

ノート

## 仙台湾南部海域におけるアカガイ資源状況について

鈴木 貢治\*

### Resource Situation Ark shell *Scapharca broughtonii* in Southern Waters of the Sendai Bay

Mitsuharu SUZUKI\*

キーワード：仙台湾，アカガイ資源，低酸素，津波，東日本大震災

仙台湾南部海域は、宮城県におけるアカガイ *Scapharca broughtonii* 生産の主要な漁場である。渡邊ら<sup>1)</sup>が仙台湾中南部アカガイに対する東日本大震災の影響として、アカガイ資源の増加を報告している。その後、アカガイ貝桁漁具の改良試験が行われたものの、仙台湾の系統立ったアカガイ調査は行われていなかった。そこで、本報告では仙台湾南部海域のアカガイ漁獲試験を実施し資源の変化を把握するとともに、2015年9月に発生した低酸素によるアカガイへの影響について考察し、仙台湾アカガイ漁業に資することを目的とした。

#### 方法

アカガイ資源の分布状況を把握するため、2012年に実施した調査区域を参考に2015年8月から10月に調査船「開洋」により図1に示す共同漁業権漁場の内部とその周辺海域を含む北側区域12点、南側区域12点の計24点の調査区にて、爪付き貝桁網を用いた3kt、20分曳きを実施した。漁具は漁業者が通常使用しているものと同じ仕様の貝桁網(間口:1.3m, 爪長:33cm, 爪間隔:45mm, 袋網目合:39mm)で行った。漁獲したアカガイは全て測定用のサンプルに供し、調査点毎に個体数、個体重量、密度、

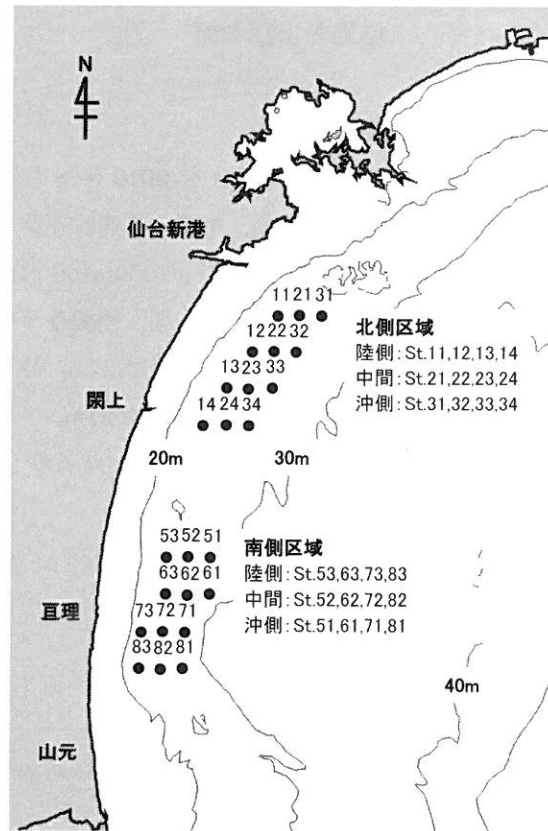


図1 調査海域図

現存量(曳網面積を算出後、漁獲したアカガイの個数または重量を面積で除し、1000m<sup>2</sup>あたりに換算した。なお、漁獲効率は1とした)を算出した。また、2015年に採取された個体について殻長組成から Hasselblad 法(1966)<sup>2)</sup>により年級

\*水産技術総合センター

組成の解析を行い、分布状況と併せて検討を行った。

なお、調査期間中の9月には漁業者からツブ類やアカガイの斃死情報が寄せられ、低酸素水の影響による水族被害が懸念されたことから、同年9月には調査船「開洋」により、仙台湾漁場環境臨時調査が行われ低酸素の分布状況の把握が行なわれている。本報告では、仙台湾定期水質調査結果をもとに2015年4月から10月までの仙台湾南部海域におけるDO(溶存酸素量)の動向について示した。

## 結果および考察

### 1 アカガイ資源状況

本調査で採取されたアカガイを2012年8月の調査結果と併せて、陸側、中間、沖側の各ラインの平均密度(個/1000m<sup>2</sup>及びg/1000m<sup>2</sup>)を求めた(図2)。南側区域の陸側、中間、沖側各ラインの平均水深は陸側で25m、中間で27m、沖側で28mであり、北側区域では陸側で21m、中間で23m、沖側で24mであった。アカガイの

分布密度は、南側区域2012年の平均密度で0個/1000m<sup>2</sup>～3.6個/1000m<sup>2</sup>、0g/1000m<sup>2</sup>～445.1g/1000m<sup>2</sup>、2015年の平均密度で0.4個/1000m<sup>2</sup>～6.8個/1000m<sup>2</sup>、47.5g/1000m<sup>2</sup>～608.7g/1000m<sup>2</sup>と2ヶ年での密度に大きな変化はみられなかった。北側区域2012年の平均密度は4.0個/1000m<sup>2</sup>～23.4個/1000m<sup>2</sup>、475.2g/1000m<sup>2</sup>～2187.1g/1000m<sup>2</sup>、2015年の平均密度は25.5個/1000m<sup>2</sup>～31.3個/1000m<sup>2</sup>、2651.8g/1000m<sup>2</sup>～3119.2g/1000m<sup>2</sup>と南側区域と異なり北側区域で密度の増加がみられた。また、2012年の分布密度は、南北区域とも陸側から沖側にかけて減少がみられ、2015年の南側区域においても同様の傾向を示した。一方、北側区域では、2015年の調査で中間から沖側にかけて個体数の増加がみられ、2012年とは明確に異なっていた。

雁部ら<sup>3)</sup>は震災後の2012年に仙台湾における海底の表層土について粒度組成調査を行い、震災前の2009年の粒度組成調査結果との比較やC、N量の変化について検討を行っている。こ

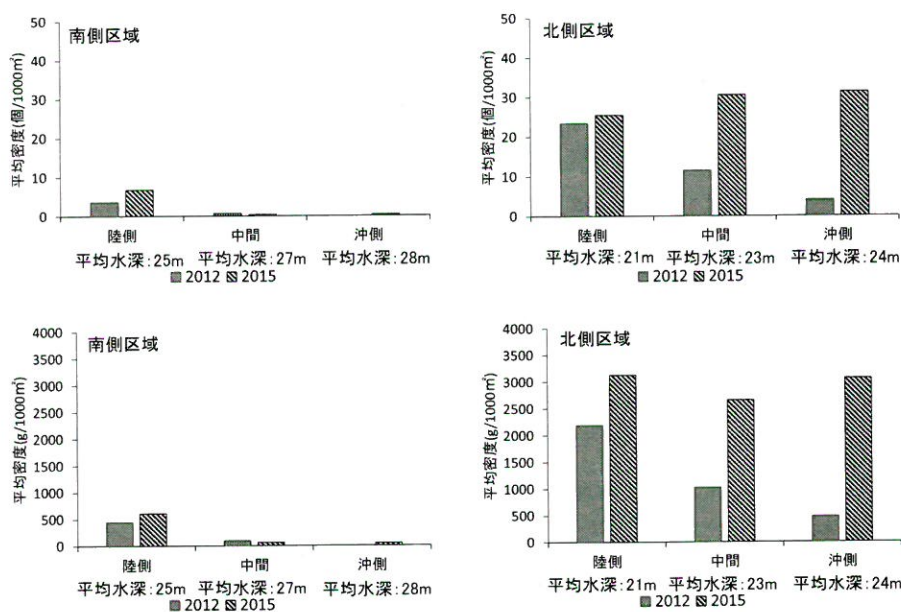
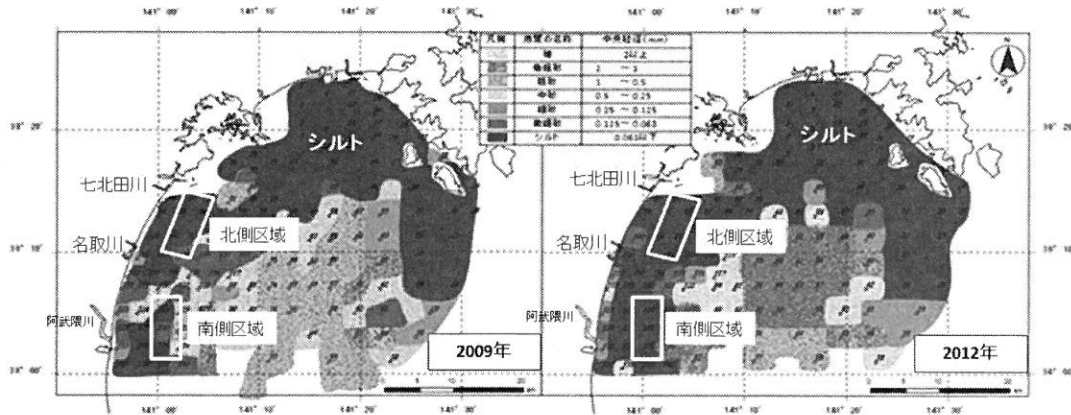


図2 漁場・水深別アカガイ平均密度

## 仙台湾南部海域におけるアカガイ資源状況について

図3 2009年、2012年の仙台湾底質分布(雁部ら 2014<sup>3)</sup>)

れによれば、仙台湾南部の浅海域でシルト域が拡大し、仙台湾の沿岸から水深 20m~30m 程度までの海域で C、N 量の変化がみられ、津波による押し波や引き波によって底土の移動や攪乱が強く起こり、引き波の過程では沿岸のごく近辺から海底土が流出し沈降、堆積したものと推察しシルト域の拡大を示している(図3)。また、浮遊期以降の動向については、菅野<sup>4)</sup>が底棲期に移行するアカガイについて考察し、シルト分布範囲の水深の最も小さい泥線域に集中すると述べている。分布密度の変化が見られた仙台湾のアカガイ漁場北側区域では、津波発生時に底棲期へ移行した 2011 年級群(2010 年 8 月産卵)の多くが七北田川から名取川河口周辺の泥線域に棲息していたものと考えられ、海底土の移動とともに沖側へ流出し沈降、堆積したことで 2012 年に対し 2015 年の分布密度が中間から沖側で増加したものと考えられた。さらに、津波による影響については、庄子ら<sup>5)</sup>が水深の深い沖合側にホッキガイの高密度域を確認し、その理由として津波による輸送を挙げている。

なお、漁獲圧の違いによる密度変化も考えられたが、調査時期が休漁から漁期初めであったことから、操業による密度への影響は低いものと考えられた。

## 2 アカガイ資源の年級組成

図4に南北区域全体で漁獲されたアカガイの年級組成解析結果を示す。採取個体の殻長は 51mm~97mm の範囲にあり 2013 年級から 2009 年級と推察される。殻長 60.52mm~80.49mm の個体は、2012 年級と 2011 年級を主体とする 2 つのグループに区分され、殻長は 60.52mm~70.49mm、66mm に最頻値を持つ 2012 年級と殻長 70.50mm~80.49mm、71mm に最頻値を持つ 2011 年級が主体であった。また、殻長 81mm~97mm の大型個体は 2009 年級群以前の残存と考えられた。

前項のアカガイ資源状況において 2015 年調査で分布密度の増加がみられた北側区域では漁場の中間(平均水深: 23m)から沖側(平均水深: 24m)にかけて密度の増加が確認され、津波による底土の変化と併せて 2011 年級群は陸側に対して沖側で多く漁獲されるものと考えられた。そ

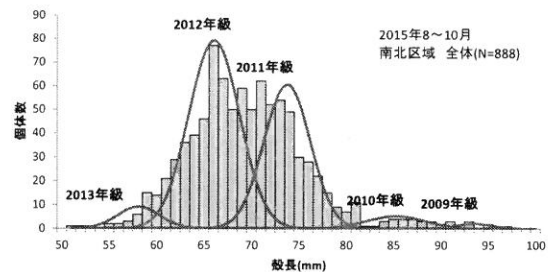


図4 アカガイ年級組成(南北区域全体)



ここで、北側区域の陸側4地点(St.11,12,13,14)、中間4地点(St.21,22,23,24)、沖側4地点(St.31,32,33,34)の各地点で漁獲されたアカガイの年級組成解析を行った(図5)。陸側での採取個体の殻長は53mm~91mm、中間での採取個体の殻長は51mm~95mmの範囲にあり、陸側、中間で同様の組成を示していた。沖側の採取個体の殻長は60mm~79mmの範囲で2013年級から2011年級を含むと推察された。陸側では殻長60.52~70.48mm、中間では殻長60.54mm~70.27mmと両区域で66mmに最頻値を持つ2012年級を主体とし、沖側では殻長70.51mm~78.98mm、74mmに最頻値を持つ2011年級が主体であり、陸、中間側と沖側で年級構成の違いがみられ、沖側に2011年級が多く津波による沖への輸送が生じたためと考えられた。また、津波により流出した多くの底土は20m

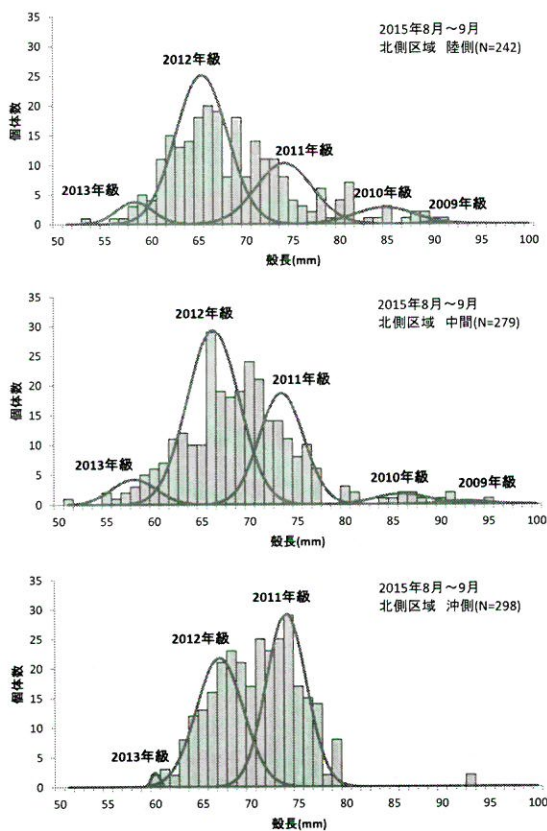


図5 北側区域アカガイ年級組成(陸・中・沖)

~30mの水深帯に沈降、堆積<sup>3)</sup>したものと推察されており、今回の調査で得られたアカガイ分布密度の変化も同水深帯内の変化であった。

### 3 低酸素によるアカガイへの影響

仙台湾南部海域での低酸素水発生については、岩井<sup>6)</sup>が近年の仙台湾における貧酸素水発生状況と発生要因の検討を報告しており、過去1994年、2001年に漁業者からアカガイ斃死等の情報が得られている。近年においても夏季から初秋にかけて水産用水基準(6mg/l)を下回るDO(溶存酸素量)の値が確認されているが、これまでアカガイの斃死に関する情報はみられなかった。

2015年10月に行ったアカガイ資源状況調査では、分布密度が低い南側区域の阿武隈川河口に近いSt.73で漁獲されたアカガイで貝表面の毛状の殻皮が残る比較的新しい斃死貝がみられ、密度は生貝で3個/1000m<sup>2</sup>、斃死貝は5個/1000m<sup>2</sup>であった。また、St.82でも斃死貝が漁獲され、密度は生貝で0.4個/1000m<sup>2</sup>、斃死貝で1個/1000m<sup>2</sup>であった。斃死貝の殻長は58.75mm~82.18mmの範囲で、2013年級から2010年級と推察された。なお、斃死貝は10月の調査で行った2地点のみで確認されている。

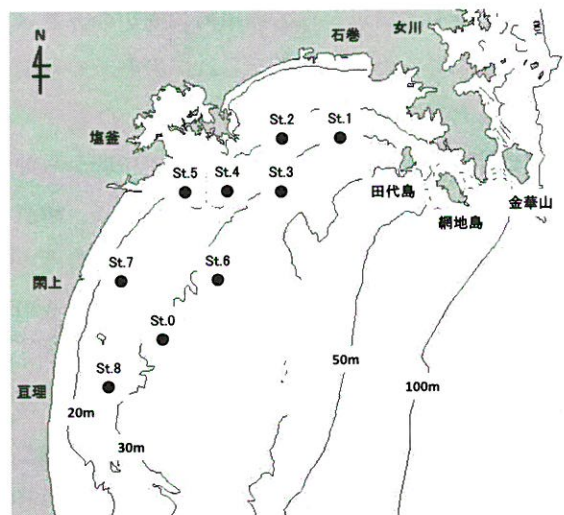


図6 仙台湾漁場環境調査点

## 仙台湾南部海域におけるアカガイ資源状況について

そこで、2015年4月から10月までに行われた仙台湾漁場環境調査結果をもとに、斃死貝が採取された地点に近いSt.8を対象にアカガイ漁場の環境把握を行った(図6)。

表層(0m)と底層(B-1m)の水温、塩分、DO(溶存酸素量)を表1に示す。水温は表層で8.9℃～27.6℃(最高値:8月)、底層で7.3℃～19.7℃(最高値:9月)の範囲で推移した。4月以降成層が形成され上下層に水温差がみられたが、10月にはほぼ水温差は解消されていた(図7)。

塩分は表層で30.4～31.9、底層で33.3～33.7の範囲で推移した。St.8は阿武隈川河口周辺に近い地点のため、河川水の影響を受けていると考えられ、特に8月～9月の表層塩分で低い値を示していた。そこで降水量をもとに、阿武隈川に流入する主要な観測点(福島、白石、亶理)の月別合計降水量をみたところ8月～9月に3観測点合計で560.5mm～1125.0mm(仙台湾管区気象台<sup>7)</sup>)と最も多く降水が確認されている(図8,表2)。

岩井は仙台湾南部海域における低酸素の発生要因として、降水量や沿岸海面水温との関係を考察し、降水量との関係では、底層水温の最も上昇する9月にバクテリアなどによる分解によって底層での溶存酸素の消費が促進されること

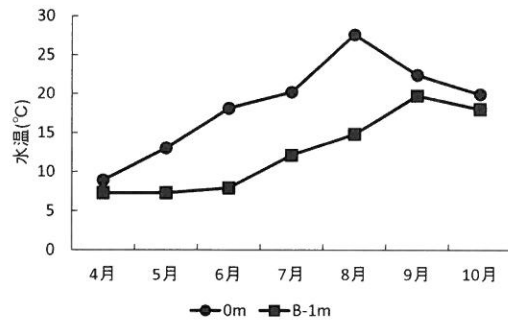


図7 表・底層水温経過(St.8)

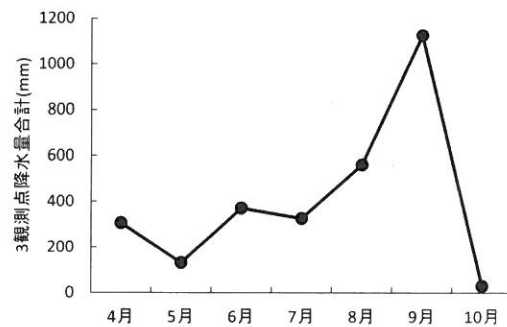


図8 月別合計降水量

(3観測点合計:福島,白石,亶理)

や降雨による河川水の流入による負荷の増大や成層構造が発達したことが低酸素を助長したと考えている。また、沿岸海面水温との関係では、暖流系水波及の影響を受け、仙台湾南部海域に高水温、高塩分の水塊が下層に流入し、停滞することで底層水温が上昇し溶存酸素の消費が促進され、低酸素が発生するものと考察している。

表1 水質調査結果(St.8)

地点	項目	水深	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
阿武隈川 河口周辺 (St.8)	水温 (°C)	0m	8.9	13.0	18.1	20.2	27.6	22.4	19.9
		B-1m	7.3	7.3	7.9	12.1	14.8	19.7	18.0
	塩分	0m	31.7	31.8	31.7	31.9	30.9	30.4	31.0
		B-1m	33.5	33.3	33.3	33.4	33.7	33.6	33.7
	DO (mg/L)	0m	11.2	10.4	9.0	7.6	8.2	7.5	9.1
		B-1m	7.3	7.0	6.0	5.9	6.2	3.8	6.4

表2 月別合計降水量(仙台湾管区気象台)

	観測点	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
降水量 (mm)	福島	110.0	50.0	107.5	140.0	165.5	328.5	9.0
	白石	90.5	35.5	137.5	85.5	161.5	423.5	13.0
月合計	亶理	106.0	45.5	126.0	101.0	233.5	373.0	7.5
3観測点合計		306.5	131.0	371.0	326.5	560.5	1125.0	29.5



2015年9月の仙台湾水質調査(St.8)では底層DOが水産用水基準を大きく下回る3.8mg/lを示した。主要3観測点における月別降水量は、8月～9月に増加し9月で最大を示していた。低酸素発生時と発生後の9月～10月の月平均海面水温<sup>8)</sup>をみたところ、低酸素発生時の9月には暖流系水波及の影響により水温が高く、仙台湾南部沿岸では22℃台の水温を示していた。10月には低酸素も解消され、仙台湾沿岸では19℃台に水温が低下していた(図9)。

以上のことから、仙台湾南部海域における低酸素発生要因は、岩井が示す降雨による河川流入の影響や暖流系水の波及が底層DOに影響しているものと考えられた。

アカガイは比較的低酸素に強い種であり、今回採取された斃死貝が9月に発生した低酸素の影響を直接受けたものかは不明であるが、何ら

かの要因により生理的に衰弱した個体が影響を受けた可能性も考えられた。また、2012年の仙台湾粒度組成調査と併せて行われたC、N量調査では2009年との比較が行われている<sup>3)</sup>。それによると、2009年にはみられなかった新たな分布として、C量は名取川河口北側から阿武隈川河口にかけて南北に連なる20mgC/g乾泥以上の分布がみられ、N量ではC量と同河口にかけて南北に連なる1～2mgN/g乾泥とC、N量の高い値の分布みられている。これら津波による陸域からの流入に伴う有機物の増加は、水温成層が形成される夏季に低酸素の発生を助長するものと考えられ、新たな水族被害も懸念されることから、水質モニタリングによる監視と低酸素がアカガイへ与える影響を把握する必要があると考えられた。

## 要約

本調査では、仙台湾南部海域における震災から5年目を迎えるアカガイ資源状況の把握を行い、得られた結果は以下のとおりであった。

- 1) アカガイ資源状況調査では、2012年に比べ北側区域で密度の増加がみられた。
- 2) 水深別の分布密度は、北側区域の中間から沖側に向かって高く、2012年とは異なる分布を示した。
- 3) 年級組成は、陸側と中間では2012年級を主体とし、沖側では2011年級が主体であった。これは、津波による2011年級の沖への輸送が生じたためと考えられた。
- 4) 津波による陸域からの流入に伴う有機物の増加は、水温成層が形成される夏季に低酸素の発生を助長するものと考えられ、新たな水族被害も懸念された。したがって、水質モニタリングによる監視と、低酸素がア

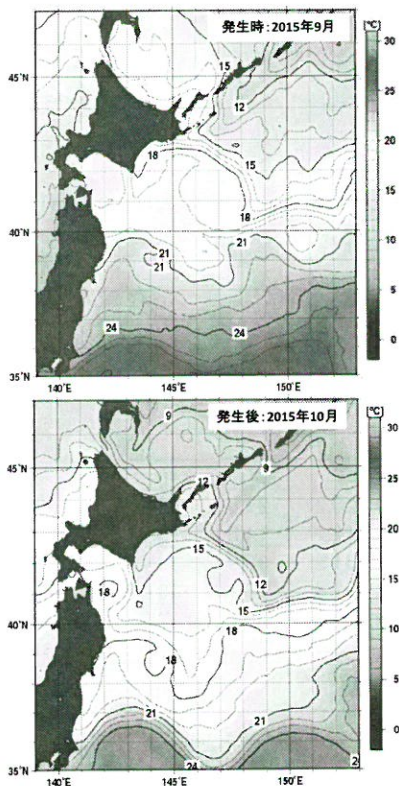


図9 低酸素発生時と発生後の月平均海面水温(気象庁8))

## 仙台湾南部海域におけるアカガイ資源状況について

カガイへ与える影響を把握する必要があると考えられた。

### 謝 辞

本調査を行うにあたり、調査手法および年級解析について、ご指導を頂きました東北大学大学院農学研究科佐々木浩一准教授に厚く御礼申

上げます。また、アカガイ資源状況調査の実施にあたり、宮城県水産技術総合センター漁業調査指導船「開洋」の木村博明氏、千葉勝志氏、平塚三義氏、石森康彦氏や環境資源部パート職員の久保麻実氏、遠藤幹代氏による献身的な作業によるところが大きかったことを記して感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 渡邊一仁・庄子充広・佐々木浩一（2013）東日本大震災による仙台湾中南部海域の二枚貝漁業への影響. 宮城水産研報, **13**, 23-28
- 2) 水産資源解析マニュアル(本部 HP). 国立研究開発法人水産総合研究センター日本海区水産研究所データベース HP <http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/database/index.htm/>
- 3) 雁部総明・太田裕達・鈴木矩晃・伊藤絹子・佐々木浩一・猪俣恭平・中川遼太郎（2014）C,N量及び C,N 安定同位体比の比較から推定された東北地方太平洋沖地震の津波による仙台湾の海底表層土の挙動 宮城水産研報, **14**, 2-10
- 4) 菅野尚（1966）仙台湾の底質とアカガイ漁場について. 東北水研研究報告, **26**, 57-67
- 5) 庄司充広, 佐々木浩一, 渡邊一仁（2014）瓦礫の堆積に対応したホッキガイ貝桁網の新しい操業方式. 宮城水産研報, **14**, 12-18
- 6) 岩井拓郎（2004）近年の仙台湾における貧酸素水発生状況と発生要因の検討. 宮城水産研報, **4**, 2-11
- 7) 仙台管区气象台, 過去データ検索. 気象データ検索(全国)  
HP <http://www.jma-net.go.jp/sendai/>
- 8) 気象庁月平均海面水温  
HP [http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/monthly/sst\\_HQ.html](http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/monthly/sst_HQ.html)

