

## 標識放流サルボウの追跡調査

吉田賢二・中牟田弘典

### A Follow-up Survey of the Released Marking Ark Shell, *Scapharca kagoshimensis*

Kenji YOSHIDA and Hironori NAKAMUTA

#### まえがき

有明海佐賀県海域におけるサルボウ養殖は、佐賀県中部・西部・南部海域のノリ養殖区画漁業権漁場とほぼ一致する漁場で行われており、周年操業の一環として春季から夏季に行われる重要な漁業の一つである<sup>1)</sup>。

有明海佐賀県海域におけるサルボウの漁獲量は、近年では平成2年の15,105トンピークに平成18年には1,342トンにまで減少し、低位で推移している<sup>2,3)</sup>。この要因としては、夏季の小潮期を中心に発生する貧酸素水塊があげられる<sup>4-7)</sup>。このため、本県ではサルボウ漁場におけるサルボウの斃死リスク要因を数値化し作成したリスクマップを基に移植等による管理手法を提案している<sup>7)</sup>が、移植後のサルボウの移動分散や成育状況を調査した事例はない。

そこで今回、貧酸素水塊による斃死リスクが高いと想定される漁場と斃死リスクが低いと想定される漁場に試験区を設け、放流後のサルボウの移動分散・成育状況および貧酸素環境経過後の回収率を調査したので報告する。

#### 材料および方法

##### 1. 材料

サルボウは、平成24年5月11日に佐賀県有明海漁協大浦支所から平均殻長28.3mmのものを約200kg入手した。標識付けを実施するまえに、予め当センターの5トン水槽(2m×5m×0.5m)1基に収容し、毎日水槽換えを行い4、5日間養生した。サルボウの標識付けは、5月15、16日に養生したサルボウに赤色の油性塗料を吹き付けた後に、1時間自然乾燥させて行った。標識付け

したサルボウ(以下、標識個体という)は、再び5トン水槽1基に収容し、1、2日間の養生期間を経て試験に供した。なお、養生は無給餌で行った。

##### 2. 方法

標識個体を、5月17日に図1に示した佐賀県有明海漁協福富町支所管内の貧酸素水塊による斃死リスクが高いと想定される沖の漁場(有区1187)と斃死リスクが低いと想定される岸の漁場(有区1192)に、各々10m×10mの試験区①、②を設け、密度が1kg/m<sup>2</sup>となるように100kgずつ船上から放流した。調査にあたり、図1に示した試験区①、②の放流地点から10m、50m、100m離れたラインのそれぞれ4つの頂点に、測距器を用いて図2のとおりノリ合成支柱を設置した。

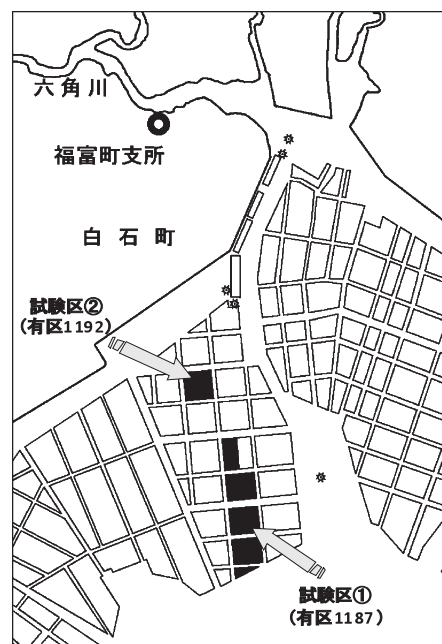


図1 試験区の位置図

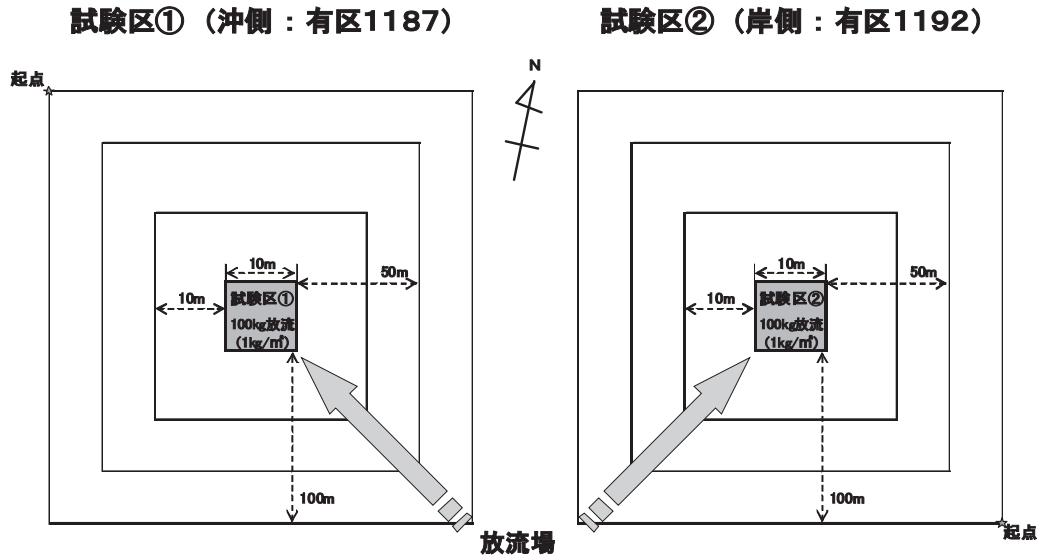


図2 追跡調査（ラインセクト法）

移動分散状況および肥満度の調査は、5月23,31日、6月6,15日の計4回、長柄ジョレン（間口60cm×21cm、籠の目合い10.5mm）を用いたラインセクト法で実施した。肥満度は殻長、殻高、殻幅、殻付重量、剥き身重量の測定を行った後、次式により算出した。さらに、貧酸素環境経過後の標識個体の成育状況を把握するために、8月22日に試験区①、②を、上記の長柄ジョレンを用いて小型漁船により30分間操業し、推定回収率、肥満度、直近斃死率および日間成長量を求めた。

ペイント標識が不明瞭であったために標識個体を識別できなかった。そこで、推定回収率は、試験区周辺において天然個体がほとんど成育していなかったことから、5分（目合い15.2mm）の篩いで篩いあがった個体を標識個体として、次式により算出した。また、日間成長量および直近斃死率は次式により求めた。なお、直近斃死率は、殻皮が残っている個体および殻の内部に艶・光沢があるものも斃死個体として、次式により算出した。また、日間成長量については殻長の差をWilcoxon順位和検定<sup>8)</sup>し、有意差を求めた。

肥満度 = 剥き身重量(g) / 殻長(cm) / 殻高(cm) / 殻幅(cm) × 100

推定回収率(%) = 推定回収個体数(5分あたり) / 移植個体数 × 100

日間成長量(μm/日) = (回収時平均殻長(cm) - 移植時平均殻長(cm)) / 放流後日数(日)

直近斃死率(%) = 斃死間もない個体数 / (斃死間もない個体数 + 生存している個体数) × 100

## 結 果

### 1. サルボウの移動分散状況

各調査ラインにおける標識個体採取数の推移を図3に示した。

放流後6日目の5月23日においては、試験区①では10mのラインの西および南側でそれぞれ8, 20個体の標識個体が採取された。また、試験区②では10mラインの西および南側でそれぞれ4, 1個体が採取された。放流後14日目では、試験区①においては10mラインの西、南および東側でそれぞれ9, 11, 3個体が採取され、試験区②では10mラインの西および南側でそれぞれ19, 7個体が採取された。放流後20日目では、試験区①においては10mラインの西、北および東側でそれぞれ13, 17, 6個体が採取され、試験区②では10mラインの西、南および東側でそれぞれ21, 21, 26個体が採取された。放流後29日目では、試験区①においては10mラインの西、南、東および北側でそれぞれ18, 1, 2, 6個体が採取され、試験区②では10mラインの西、南および東側でそれぞれ7, 9, 11個体が採取された。なお、50mおよび100mラインでは、いずれの追跡調査日においても標識個体は採取されなかった。

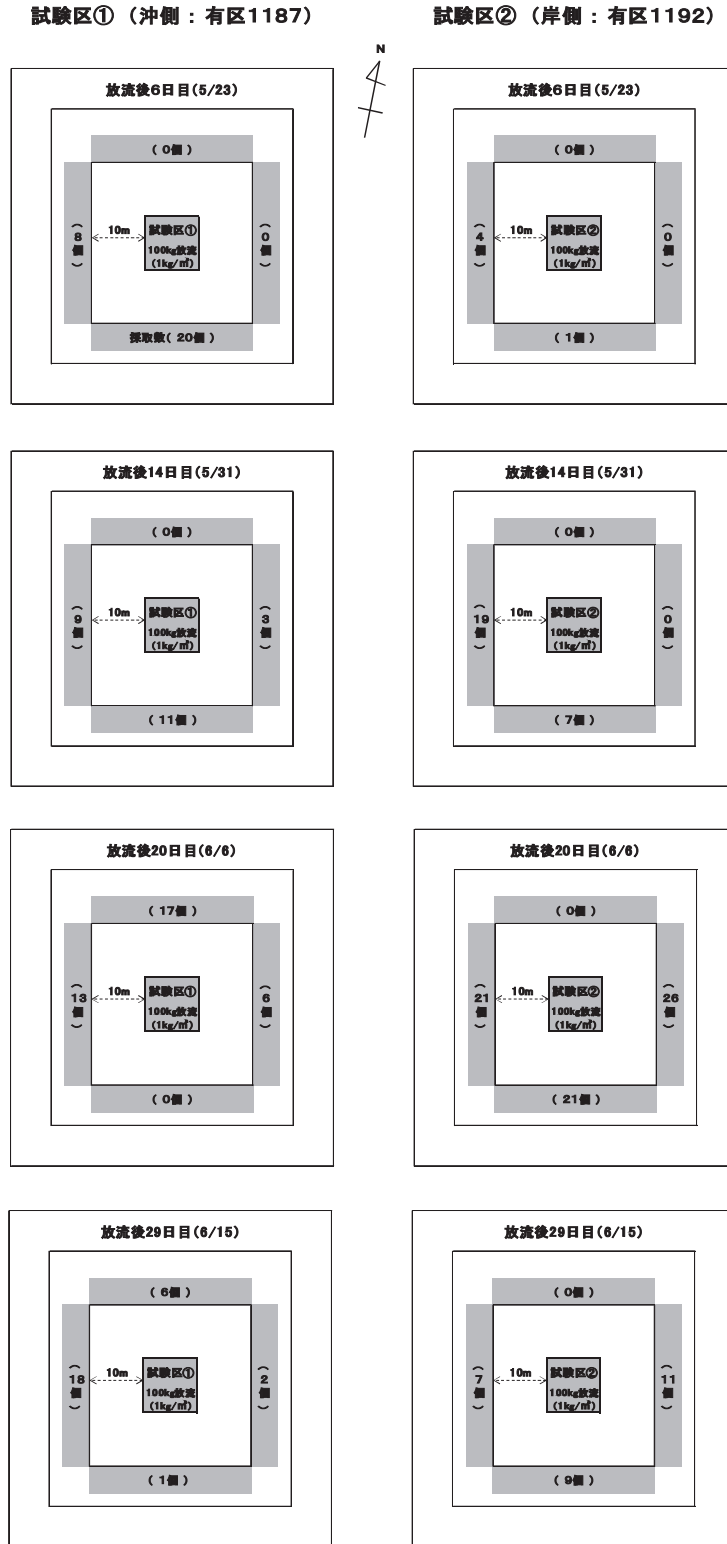


図3 各調査ラインにおける標識個体採取数の推移

## 2. 標識個体および天然個体の肥満度

標識個体および天然個体の肥満度を図4に示した。サルボウの肥満度は、入手時の5月11日には、20.6であったが、その後無給餌での飼育となったことと、ペイント

標識付けのダメージ等により5月17日放流時には16台に減少した。

標識個体の肥満度は、放流後6日目の5月23日には、試験区①で17.8、試験区②で17.6となり、14日目には

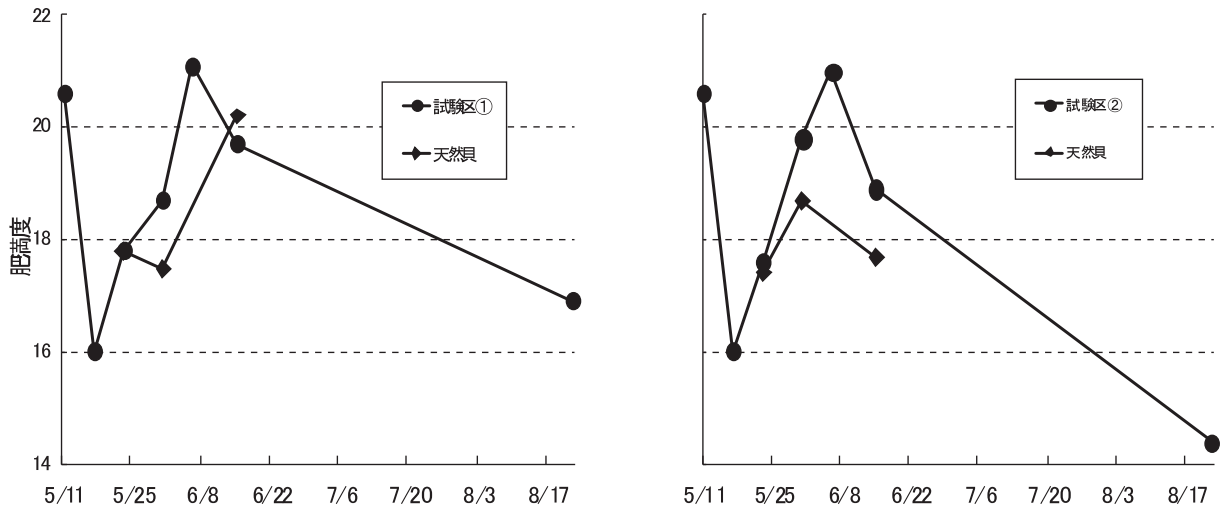


図4 標識個体および天然個体の肥満度の推移

表1 標識貝の回収・育成状況

項目		試験区① (沖側)	試験区② (岸側)
放流時	放流日	H24.5.17	
	放流数 (個)	20,000	20,000
	放流時殻長 (mm)	26.3 ± 2.3(22.7~31.2)	26.3 ± 2.3(22.7~31.2)
	放流時殻付重量 (g)	5.0 ± 1.4(3.2~8.7)	5.0 ± 1.4(3.2~8.7)
	放流時肥満度	16.0 ± 1.7(11.2~19.8)	16.0 ± 1.7(11.2~19.8)
回収時	回収日	H24.8.22	
	推定回収数 (3.5分日合のジョレンで30分謙乗)	4,300	10,200
	回収時殻長 (mm)	27.6 ± 2.1(22.7~33.4)	31.1 ± 3.2(25.3~39.7)
	回収時殻付重量 (g)	6.3 ± 1.4(4.1~11.2)	8.6 ± 2.9(4.3~18.9)
	回収時肥満度	16.9 ± 1.7(14.7~20.8)	14.4 ± 1.8(10.6~17.9)
結果	推定回収率 (%)	21.5	51.0
	平均日間成長量 (μm/日)	13.4	49.5
	回収時の直近斃死率 (%)	13.3	9.0

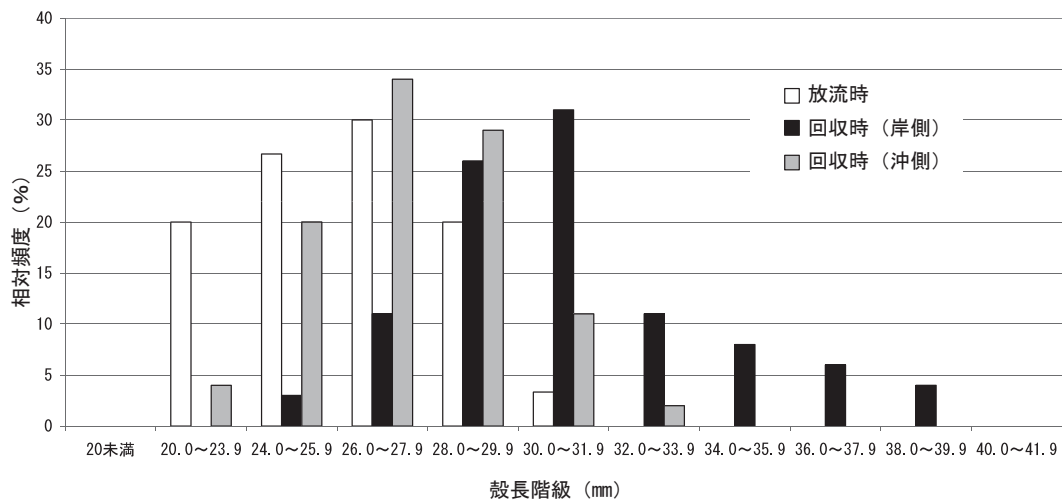


図5 標識サルボウの殻長組成

それぞれ 18.7, 19.8 と増加し, 両試験区とも天然個体の肥満度を上回った。放流後 20 日目には, それぞれ 21.1, 21.0 と入手時を上回ったものの, 29 日目には若干減少し, それぞれ 19.7, 18.9 となった。回収率調査時の 8 月 22 日には, さらに減少し, それぞれ 16.9, 14.4 となった。

### 3. 貧酸素環境経過後の標識個体の成育・回収状況

標識個体の放流および回収時の殻長, 殻付重量, 肥満度, 推定回収率, 日間成長量および直近斃死率を表 1 に, 標識サルボウの殻長組成を図 5 に示した。推定回収率は, 試験区①が 21.5%, 試験区②が 51.0%であった。回収時の殻長は, Wilcoxon 順位和検定<sup>8)</sup>の結果, 試験区②が試験区①に比べ有意に大きい結果が得られた。平均日間成長量は, 試験区①が 13.4 $\mu\text{m}/\text{日}$ , 試験区②が 49.5 $\mu\text{m}/\text{日}$ であり, 回収時において有意な殻長差があったことから, 試験区②に放流した個体が試験区①に放流した個体に比べ成長が良いことが明らかとなった。また, 回収時の直近斃死率は, 試験区①が 13.3%, 試験区②が 9.0%であった。

## 考 察

本調査において, 標識放流個体の移動範囲は放流約 1ヶ月後においても放流場所の違いに関わらず, 50 m 以内と想定された。また, 貧酸素環境経過後の 8 月 22 日における標識個体の回収率は, 貧酸素水塊による斃死リスクが低いと想定される岸側の漁場 (試験区②) が明らかに高く, 更に回収されたサルボウの成長も良いという結果が得られた。

ここで, 両試験区において回収率および成長差が生じ

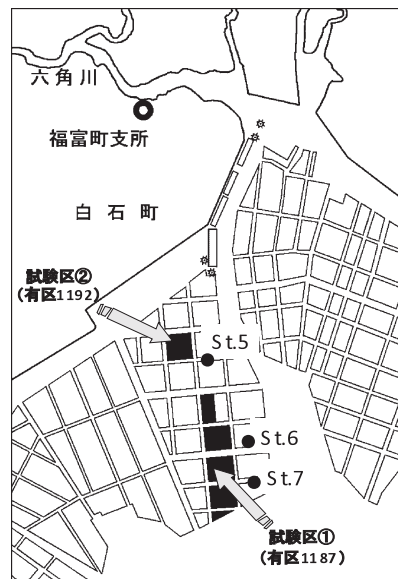


図 6 水質調査地点図

た要因を検討するため, 両試験区近傍の水質調査地点 (図 6 の St.5, 6, 7) における海底直上 1m 層の DO 飽和度 (%) の推移を図 7 に示した。試験区①近傍の St.6, 7 では 7 月 10, 23, 26 日, 8 月 9 日の調査時に, いずれも DO 飽和度が 40% 以下の貧酸素環境となっていたものの, 試験区②近傍の St.5 では, 7 月 26 日の調査時のみ 40% 以下となっていた<sup>9)</sup>。次に, 7 月 28 日, 8 月 11 日に実施した 90 地点の海底直上 0.2m 層の DO 飽和度 (%) の水平分布図を図 8 に示した。これを見ると, 両日共に, 試験区①では 40% 以下の貧酸素環境となっていたのに対し, 試験区②では 100% 以上となっていた<sup>9)</sup>。これらのことから, 試験区①は試験区②に比べ貧酸素環境になり易い漁場であることが裏付けられた。

さらに, 図 9 に示した 6 地点で実施した沈下カゴ (0.5

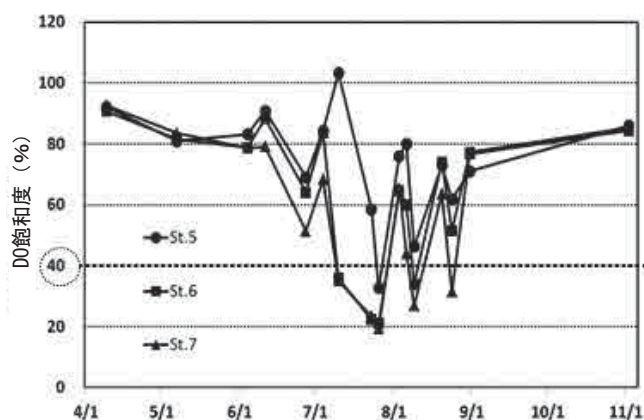


図 7 DO 飽和度 (%) の推移 (底層)

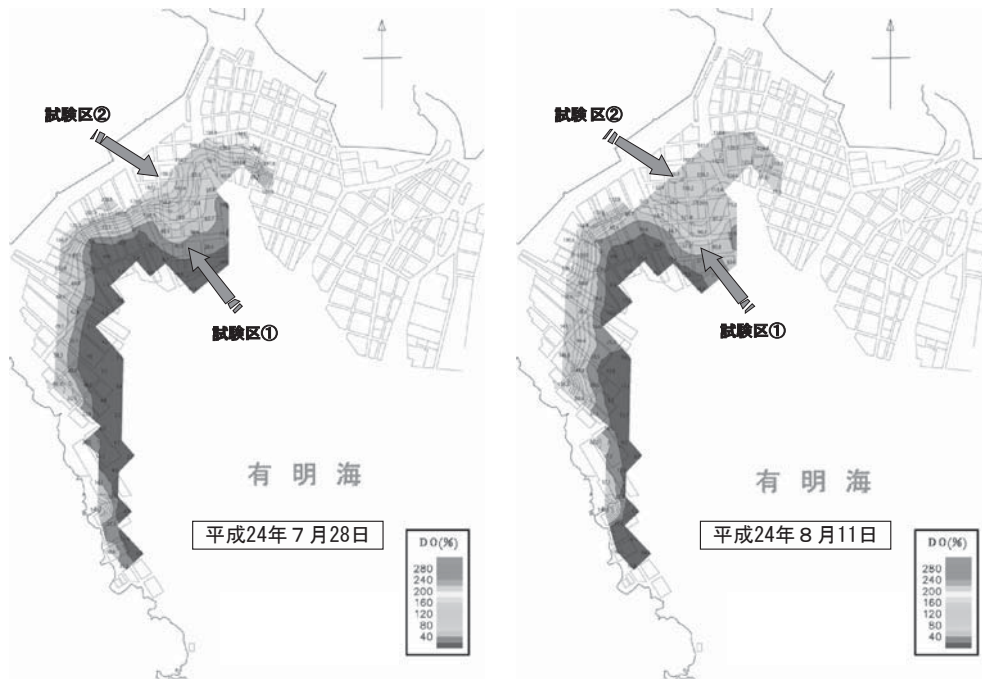


図8 90地点の海底直上0.2m層のDO飽和度(%)の水平分布図



図9 沈下カゴへの移植試験地点図

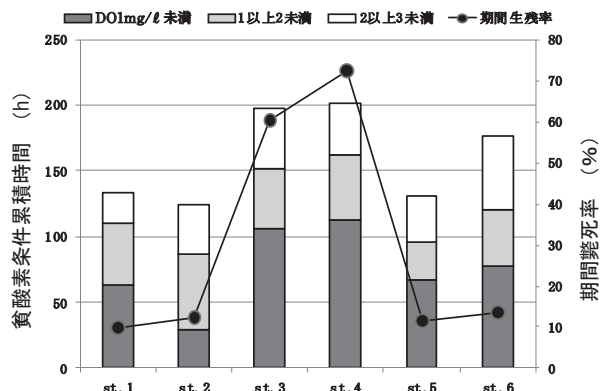


図10 貧酸素環境の累計時間とサルボウの期間斃死率との関係(7月26日~8月9日)

m × 0.5 m × 0.3 m) を用いた移植試験の結果<sup>9)</sup>を用いて、貧酸素環境となっていた7月26日から8月9日の期間の貧酸素環境の累積時間と沈下カゴ内のサルボウ斃死率との関係を図10に示した。これをみると、DO1

mg/l 未満の累積時間が長いほど、期間斃死率が高くなる傾向がみられた。試験区①②における DO1 mg/l 未満の累積時間は不明であるものの、試験区①が試験区②に比べ明らかに貧酸素環境の出現頻度が高い(図6, 7)ことから、貧酸素条件(DO)とその累積時間、すなわち貧酸素強度の差が試験区①および試験区②の回収率の差に反映したものと推測された。

また、DO飽和度が50%程度を下回るとサルボウのろ過速度が低下し、成長が停滞すると報告されている<sup>10)</sup>ことから、回収されたサルボウの成長に有意な差が生じた要因についても、上述した貧酸素強度の差と推測された。

今回の試験結果から、貧酸素水塊による斃死リスクが

高い漁場のサルボウを、貧酸素水塊が発生する前に斃死リスクの低い漁場に移植することにより、貧酸素水塊の影響を軽減することが可能と思われた。

## 文 献

- 1) 真崎邦彦・小野原隆幸 (2003) : 有明海湾奥部におけるサルボウの漁獲実態と分布状況. 佐有水研報, (21), 29-36.
- 2) 農林水産省 (1992) : 第 38 次佐賀県農林水産統計年報.
- 3) 農林水産省 (2008) : 第 54 次佐賀県農林水産統計年報.
- 4) 岡村和磨・田中勝久・木元克則・藤田孝康・森勇一郎・清本谷子 (2010) : 有明海北西部における貧酸素水塊と底質がサルボウの大量斃死に与える影響. 水産海洋研究, 74 (4), 197-207
- 5) 平成 21 年度有明海特産魚介類生息環境調査 (佐賀県沖 (2009) : サルボウ適正生息環境調査結果報告書 (九州農政局委託事業)
- 6) 平成 22 年度有明海特産魚介類生息環境調査 (佐賀県沖 (2010) : サルボウ適正生息環境調査結果報告書 (九州農政局委託事業)
- 7) 平成 23 年度有明海特産魚介類生息環境調査 (佐賀県沖 (2011) : サルボウ適正生息環境調査結果報告書 (九州農政局委託事業)
- 8) QIANS S.S (2011) : 環境科学と生態学のための R 統計 (大森浩二・井上幹生・畑啓生 監訳), 共立出版, 東京, 82-83
- 9) 平成 24 年度有明海特産魚介類生息環境調査 (佐賀県沖 (2012) : サルボウ適正生息環境調査結果報告書 (九州農政局委託事業)
- 10) 金子健司・橋口晴穂・宮向智興・今尾和正・和久光靖・石田基雄・鈴木輝明 (2011) : 三河湾におけるサルボウの初期成長に及ぼす貧酸素の影響. 水産工学, 48 (2), 109-116.