

キーワード：海域環境，底質改善，アサリ養殖

1. はじめに

横須賀市の西浄化センター（下水処理施設）では、小河川を経て豊かな生態系を有する「小田和湾」へ1日当たり約2.2万トンの処理水を放流している。このため、横須賀市では同センター建設前の1989年から、現在まで31年間という長期間にわたって、水質や底質、底生生物、藻場等を対象にした環境モニタリング調査を実施してきた。本稿では、環境モニタリング調査の一環として取り組む、アサリ生息調査を報告する¹⁾。

2. 小田和湾の現状

小田和湾は三浦半島西岸に位置する相模灘の支湾で、湾口幅約1km、奥行約2kmである(図-1)。湾内では春から夏のシラス、タコ、ササエ・アワビの採貝、冬のワカメ養殖などの漁業が盛んである。また、湾内の砂質域にアマモやタチアマモ、岩礁域にカジメやホンダワラが分布し、さらに湾奥には干潟が存在するなど、多様な生態系を構成していた。しかし、近年、地球温暖化に伴う海水温の上昇等が要因となり、漁獲量は減少し、ウニや南方系魚類（草食性：アイゴ）の増加による磯焼け（藻場の衰退）(図-2)や底質の悪化が進行している²⁾。

かつては、アマモは船外機のペラに絡まるほどに繁茂して漁業者には敬遠されてきたが、2012年の夏頃から激減してしまった。夏季には大量のアオサが海岸に打ち上がり、腐敗による大量の虫の発生や悪臭が問題になっていたため、横須賀市と地元中学校でアオサ清掃を続けていたが、今ではアオサがまったく見られなくなった。また、干潟ではのり養殖が行われていたが、底質の悪化から海水の上下混合時にノリが還元水に曝されて芽落ちしてノリの不作が続く、今では行われなくなって

しまった。さらに、ワカメ養殖では水深4m付近に100m四方のアイゴ食害ネットを張らないと必ずといっていいほどワカメが食害被害を受けるようになった。

このように、小田和湾の環境は「負のスパイラル」に陥ってしまっているのである。

3. アサリ生息調査

3.1 概要

小田和湾内の干潟には、過去に潮干狩りで賑わうほどに、アサリが多く生息していたが、近年はほとんど見られなくなった。その原因は、前述した高水温や底質の悪化、あるいはアカエイやツメタガイ等の食害生物の増加と



図-1 小田和湾とアサリ生息調査地点

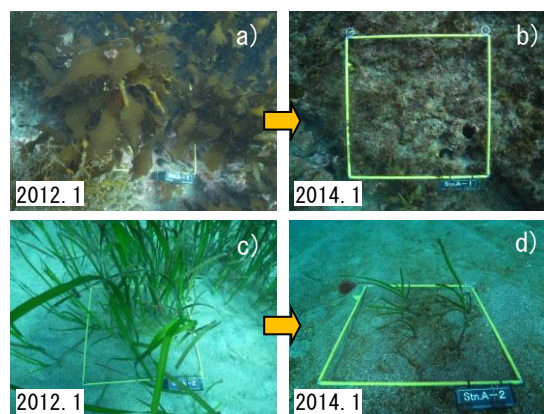


図-2 藻場の衰退 (a-b カジメ、c-d アマモ)

も言われているが、良くわかっていない。このため、2012年から水質と底質の浄化やアサリ生息域の回復を目的に、湾奥でアサリ生息調査を実施している。また、調査結果をもとにアサリ養殖に適した方法を漁業者へ情報提供している。

3.2 採苗試験の試行

アサリ生息調査の1年目(2012年)は、干潟にアサリを約300kg放流したが、放流1ヶ月後の調査ではほとんどのアサリがアカエイと思われる食害により激減して、期待した成果は得られなかった。2年目(2013年)の調査では、ナイロン製の目合い4mm、大きさ30cm×60cmの採苗ネットに、三重県鳥羽磯部漁協での成功事例³⁾にある直径9mmの「カキ殻加工固形物ケアシェル、(株)ケアシェル製」を4割と基質の軽石または海砂利を6割混ぜて合計約6kgとし(図-3)、アサリの種苗生産の可能性を把握することを主眼に調査を実施した。この結果、小田和湾内では天然採苗が可能であること、また食害を防止すればアサリは成長することが確認できた(図-4)。3年目(2014年)の調査では、採苗地点を小田和湾内に複数設定して行った結果、アサリの成長や生残率と採苗面積の確保から、図-1の毛無島と川間川河口がアサリの採苗に適していることがわかった。そこで、4年目(2015年)以降は、この2地点で約1年間採苗して、その後、成貝を水深約4mに設置した筏^{はえなわ}と延縄で育成して出荷サイズの殻長30mm程度に育てることを目標に実施した。

3.3 アサリの育成試験

アサリの育成試験は、採苗ネットにアサリを100個体入れて、これを直置き方式では基質を軽石と海砂利にしたものを6袋設置し(図-5)、垂下方式では筏と延縄(基質は海砂利)にちょうちん式ネットを吊り下げて、その中に採苗ネットを合計8袋設置した(図-6)。

調査は月1回の頻度で行い、アサリの個体数と各アサリの殻長、重量の計測とアサリの

個体数を確認して、アサリの成長率と生残率を把握した。なお、調査後はアサリを再び採苗ネットへ入れて基に位置に固定した。

3.4 アサリ成長量

アサリの成長率(拡張と重量)を図-7に示す。採苗ネットを設置した2018年(H30)9月では平均殻長は22.2mm、平均重量は2.0gで



図-3 採苗ネットとケアシェル



図-4 川間川河口で採苗したアサリ
(採苗ネット設置から8か月後に713個体)



図-5 直置き方式(複数年分の採苗ネット)

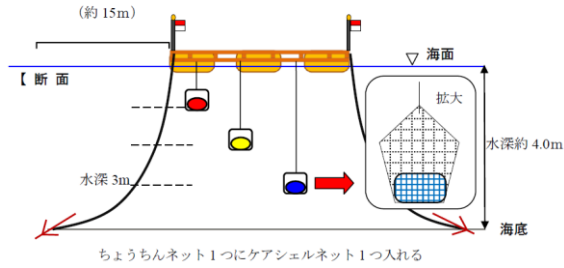


図-6 垂下方式 (筏)

あったが、5 か月後の 2019 年(H31)2 月では平均殻長は 4.8mm 成長して 27.0mm に、平均重量は 2.5g 成長して 4.5g となった。これは、1 ヶ月間の平均成長量に換算すると、殻長は 1.0mm、重量は 0.5g である。また、採苗試験の方法別の 1 ヶ月間の成長量では、直置き方式は平均殻長が 1.1mm、平均重量が 0.5g であった。同様に筏と延縄の垂下方式では、平均殻長が 0.8mm、平均重量が 0.5g であった。

3.5 アサリ生残率

アサリ生残率を図-8 に示す。最も生残率が高かったアサリは、筏ケアシエル+海砂利④ (緑色実線) の 85%であった。方式別の生残率は、筏 (緑色) が 78%、延縄 (水色) が 76%、直置き (赤色・黄色) が 61%と筏が高い傾向にあった。同様に基質別では、軽石 (破線) が 73%、海砂利 (実線) が 70%であり、基質による差は小さかった。次に月別の死滅率では、12月18日に死滅していたアサリが 13%と多く、筏ケアシエル+軽石②は、前月と比較して 37%のアサリが死滅した。基質別死滅率は海砂利が-11%、軽石が-15%で、その差は小さかった。

アサリの死滅原因は、直置き式は使用した基質が大きくアサリの運動が阻害されることによるストレス死や、図-9 に示すように時化により採苗ネットが砂に埋まりアサリが窒息したことが考えられた。また、垂下式では筏や延縄に吊るされていることから、カンザシゴカイやフジツボ、あるいは5月から大量に発生したムラサキイガイが採苗ネットやアサリに付着して、アサリが窒息し生残率が低下したと考えられた (図-10)。

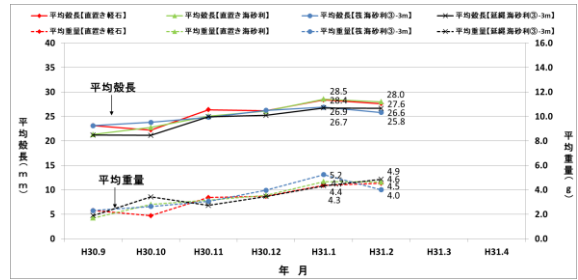


図-7 アサリの成長率 (拡張と重量)

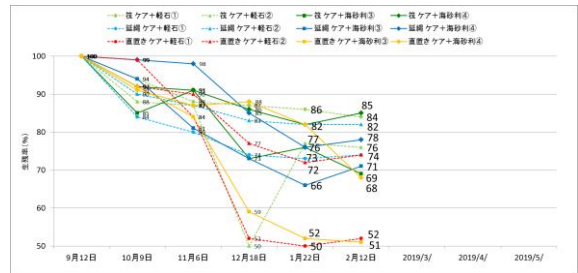


図-8 アサリ生残率



図-9 砂に埋まった採苗ネット



図-10 ムラサキイガイの付着

4. まとめ

以上のアサリ生息調査で、小田和湾でのアサリ種苗生産は、養殖場所、水深帯、方式、

時期による違いが明らかとなった。

直置き式の課題は、採苗ネットが沈下しないように沈下防止ネットを敷いたものの、時化による流出、沈下が発生するため改善が必要であり、定期的なメンテナンスが必要である。しかし、これは漁業者の負担が大きく、潮位が日中に大きく引く春から夏の時期でなければ定期的なメンテナンスができないため、メンテナンスの手間をかけずに生産できる工夫が必要とされた。

垂下式の課題は、5月から8月頃にアサリへ大量の生物が付着して販売に適したアサリが生産できないことや、波浪の動揺でアサリがストレスにより死んでしまうこと、さらに垂下施設の費用やメンテナンスに多大な労力を必要とすることが課題とされた。

以上を踏まえ、今年度は川間川河口において沈下防止ネットを敷いてメンテナンスの負担を軽くした、直置き式の育成試験を実施中である。

5. おわりに

ケアシエルを用いたアサリ養殖は、三重県をはじめ全国各地で行われているが、水温や水深、風況や波浪の程度（静穏度）等、それぞれ環境が異なるため、その地域にあった工夫が必要である。本調査では小田和湾の環境に適したアサリ養殖の手がかりになったと考えられる。アサリ養殖を軌道にのせることで、漁業者はアサリ販売による収入増、特に砂抜きが必要ない「ブランドアサリ」が期待できる。また、アサリを始めとする底生生物が小田和湾に多く生息することで、底質が還元から酸化状態へと変わり、同時に魚が増えて小田和湾の環境が現在の「負のスパイラルから正のスパイラルへの脱却」することが期待される（図-11）。

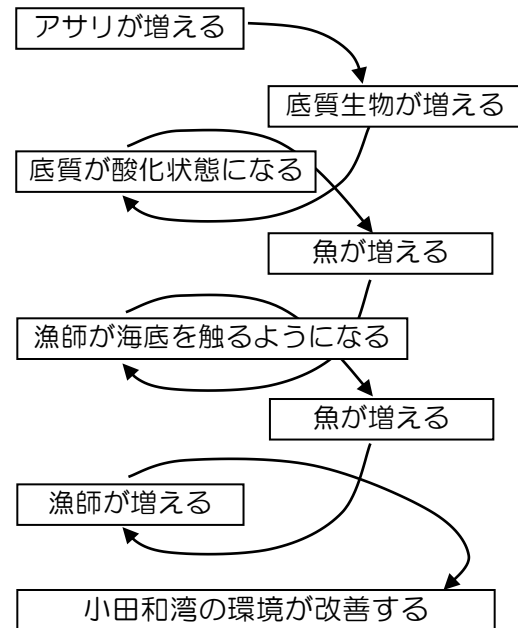


図-11 正のスパイラルへの脱却

謝辞：本調査の実施に際しては、横須賀市上下水道局にご協力をいただいた。ここで記して謝意を表します。

引用文献

- 1) 中村光一・壱岐信二：小田和湾における海域環境の変化とアサリの成長，日本沿岸域学会研究討論会 2019, No. 32, セッション 8-1.
- 2) 壱岐信二・市橋理・沖野 友祐・鈴木 重聡・久保田 慶太・工藤 盛徳：小田和湾環境調査—海の定期健康診断—，日本沿岸域学会研究討論会 2014, No. 27, セッション 10-4.
- 3) 鳥羽磯部漁業協同組合浦村支所浦村アサリ研究会 浅尾大輔，2013：カキ殻を有効活用した新しいアサリ養殖 一種とり（天然採苗）から垂下式養殖まで—，pp. 88-95.