

平成29年2月20日

第 56 号

鳥取県栽培漁業センター

(公財)鳥取県栽培漁業協会

昭和 61 年創刊時の復刻デザイン

## ホンダワラの畑づくりの試み

ホンダワラは「じんば」と呼ばれるホンダワラ科の大型海藻（写真1）で、最近、商品化されているアカモクに似ますが、別の種類で、粘りはなく、香りが強く、サクサクとした食感が特徴です。古来より各地で様々な料理で食べられています

が、特に縁起物として利用されることも多く、結婚式の汁物に使ったり、正月の鏡餅等の飾りとして欠かせないものとなっています。これは、この海藻が持つ円形の気泡が豊作や子宝を連想させ縁起がよいとされているためです。



写真1 ホンダワラ

ホンダワラは、全国的には三陸沿岸を除く本州および九州北部と四国北部に分布していますが、近年の高水温化等による海藻の減少により市場への供給量が大幅に減少しており、本県にも供給の要望が寄せられました。本県では、中山地区や酒津地区の極く狭いエリアで小規模な群落を確認されている程度で、資源量は極めて少ない状況です。これは、生息適正場所が、波あたりが弱く、しかも潮通しの良い場所に限られているためと考えられます。そこで、中山支所と連携し、母藻投入によるホンダワラの漁場拡大（畑づくり）に平成27年からチャレンジしました。

畑づくりの方法は、逢坂港や御崎港内で水深3～5mの海藻が少ない場所を選定し、写真2のよ

うに成熟した母藻の海中設置を平成27年と平成28年の3月下旬に実施しました。すると、母藻から受精卵（種）が距離2～3mの範囲内に落下して多くの幼体が育成し、立派なホンダワラ群落を造成（写真3）することができました。また、母藻を設置する直前にブロック表面を覆う付着物を除去すると濃密に幼体が育成する傾向や、場所によってはアメフラシによる重篤な食害が観察され、継続的な漁場管理の必要性も感じられました。

今後も漁獲量増大に向けて、漁協と協議しながら効果的な増殖技術開発や漁獲可能量の検討などをさらに進めてまいります。（宮永貴幸）



写真2 母藻の設置状況（3月下旬）

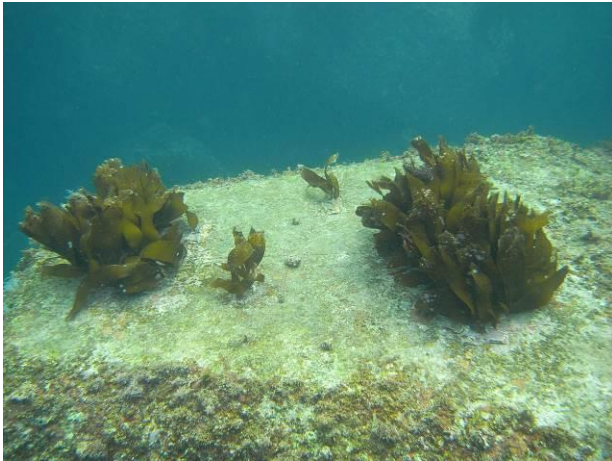


写真3 造成できたホンダワラ群落（10月上旬）



## 効果的な藻場造成への新たなアプローチ

「海藻が無くなった」という声が聞かれるようになってから、随分久しくなります。鳥取県では、平成16年5月に「鳥取県藻場造成アクションプログラムⅠ（以下「Ⅰ」という。）」を策定し、栽培漁業協会が生産したアラムの株を、漁業者の皆さんと共に移植してきました。（写真1）その後、この株は母藻となり、周辺に遊走子を飛ばして群落（海中林）を形成しました。（写真2）これらのアラムは、葉を落としてアワビやサザエに餌を供給するだけでなく、魚介類の棲み場としても利用されるなど、様々な役割を果たしています。



（写真1：取り付けられたアラムの株）

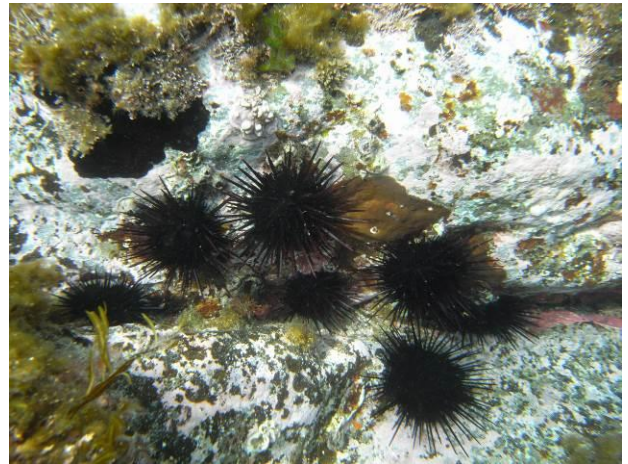


（写真2：アラムの海中林）

しかし近年、生えていたアラムが枯れたり、再生産がうまくいかずに海中林の広がりが見られなくなってきました。また、アイゴやウニなどの植



（写真3：アイゴに食害されたアラム母藻）



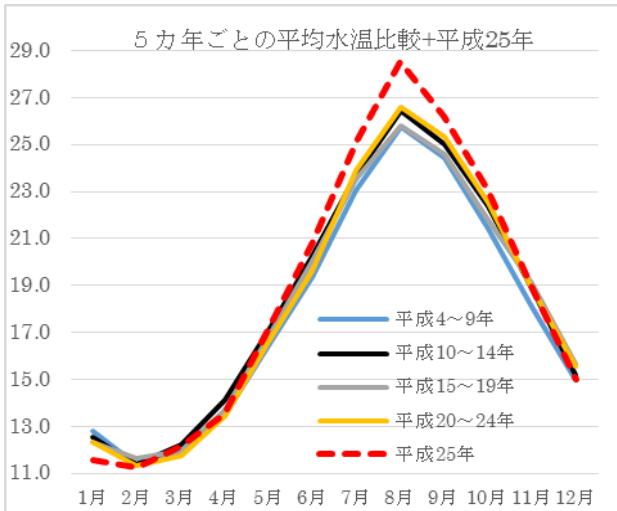
（写真4：ウニ類は海藻の芽を食べてしまう）

食性動物が大量に繁殖し、取り付けられたアラムの株が食べられるなど、これまでのやり方が通用しない事態となっています。（写真3、4）

このことには、海水温度の上昇が直接的・間接的に影響していますが、中でも過去に例が無いくらいの高水温状態が長期にわたって続いた平成25年は、ダメージが大きかったようです。（図1）

コンブ目の海藻は、水温が28度を超えると成長しない、再生産ができないといわれており、高水温に長時間さらされると枯死してしまいます。よって、この年はアラムだけでなく他の海藻も減少しているのが各所で確認されました。平成26年以降は徐々に回復してきていますが、水温の上昇傾向は今後も続くと思われます。





(図1：月別水温の比較)

そこで鳥取県では、「I」での取り組みと、県内の藻場の状況を再検証し、今後5年間に効果的な藻場造成が進められるよう「鳥取県藻場造成アクションプログラムII（以下「II」という。）」として改定を行いました。(鳥取県藻場造成アクションプログラムII <http://www.pref.tottori.lg.jp/secure/125615/program2.pdf>)

変更点はいくつかありますが、アサメの藻場造成については、「I」の「増やしたい場所に株を移植」から「II」では「増やせる場所に株を移植」への転換です。一見後ろ向きなように思えますが、「I」で得た知見と、平成25年の高水温に耐えてアサメが生き残った環境を参考に、確実に成果が出る場所を選定します。具体的には、「長期間高水温が滞留しない潮通しの良い場所」や、「河川水の流入などで高水温とならない場所」となります。

また、アサメの株が食害されるのを避けるため、「他の海藻が生えている中」や「植食性動物の分布が少ない場所」への移植を試みます。従って、様々なリスクを軽減、分散させるために移植数(株数)を増やすことが必要となります。

それに対応するため、県栽培漁業センターと栽培漁業協会では新たな移植手法の検討を始めました。移植数を増やすことについては、プレートを小型化して株を分割させるとともに、安価となることを目指します。(写真4)

また、数量が増えると移植の作業量も増大するため、現在のように水中ボンドでプレートを接着



(写真4：小型プレート方式)

するのではなく、コンクリートネイルで固定する方法を試験しています。(写真5、6)

この方法は、硬質な自然石には向きませんが、テトラポッドや六脚ブロックなどコンクリート製の構造物であれば、平面だけでなく垂直面や裏面にも取り付けが可能です。現在、耐久性やアサメの仮根の張り具合の観察を行っているところですが、できるだけ早い時期に、安価で、簡便(素潜りでも作業が容易)で、確実な方法を確立し、皆様の役に立てるよう頑張りたいと考えています。



(写真5：リング・ネイル方式)



(写真6：プレート・ネイル方式)

(濱田文彦)

# 美保湾ヒラメ放流活動が水産庁長官賞を受賞！

昨年の9月11日(日)、第36回全国豊かな海づくり大会が天皇・皇后両陛下御臨席のもと、山形県酒田市等で開催され、顕著な功績があったとして、「美保湾地域栽培漁業推進協議会(会長 景山一夫。以下「協議会」という。)」が「栽培漁業部門」で、水産庁長官賞を受賞しました。



景山会長が境港市長へ受賞の報告

全国豊かな海づくり大会は、水産資源の維持培養と海や湖沼・河川の環境保全に対する意識の高揚を図るとともに、水産業に対する認識を深めるための国民的行事として、昭和56年から毎年開催されており、平成23年には鳥取県で開催されたことで記憶されておられる方も多いかと思います。

協議会は、昭和63年に、美保湾地域において栽培漁業の定着を促進し、もって漁業の安定生産に資することを目的に設立され、ヒラメの放流等に取り組んでいます。

鳥取県のヒラメの放流は、平成3年からパイロット事業として全県で行われていましたが、天然海域で発生した吸血虫(ネオヘテロボツリウム)の影響で放流効果が低下し、平成15年に休止されていました。しかし、ヒラメの漁獲量減少の中、漁業者の稚魚放流への期待は強く、「エサが豊富な美保湾では生き残るのでは」と、放流復活を求める声が上がりました。

そこで、平成17年から栽培漁業センターが美保湾の餌料調査を行い、全長8cm以下のヒラメの主なエサであるアミ類は少ないものの、小魚が豊富であることが明らかになりました。よって、平成

19年から協議会の参画のもと、大型サイズ(10cm)の試験放流を開始しました。

その後の市場調査の結果、放流したヒラメの約1割(回収率)が漁獲されることがわかり、平成26年から、協議会が主体となって事業放流を再開することになりました。その後も、ヒラメの回収率が平均11.2%(H19-H25)であることが明らかになり、高い効果が認められました。これも、景山会長をはじめ、協議会の委員と漁業者の熱意のたまものであり、現在も熱心かつ丁寧なヒラメの放流が実施されています。そして今回、これらの活動が評価され受賞へとつながりました。

	放流日	目的	(2015年末時点)		
			放流尾数(尾)	回収尾数(尾)	回収率
2007年放流群	淀江:6/19 境港:6/23	可能性の検討	60,700	9,802	16.1%
2008年放流群	淀江:6/24 境港:6/28		61,100	2,120	3.5%
2009年放流群	淀江:6/23 境港:6/27		57,100	2,069	3.6%
2010年放流群	淀江:6/16 境港:6/19	地区間の比較	68,610	10,707	15.6%
2011年放流群	境港: 7/2, 7/19	環境収容力の把握(従来の2倍) ※地区の漁獲尾数相当	56,500	5,858	10.4%
2012年放流群	境港:6/16 淀江・曾生:6/19	環境収容力の把握(従来の2/3)	63,000	11,612	18.4%
2013年放流群	淀江・曾生:6/11 境港:6/15	小型化(種苗費削減)の検討	76,000	7,667	10.1%
2014年放流群	淀江・曾生・境港: 4/9	放流事業化(早期・少量放流)	30,000	3,618	12.1%
2015年放流群	淀江・曾生・境港: 5/9	放流事業化(小型化・早期・前年の2倍放流)	60,000	67	
2016年放流群	淀江・曾生・境港: 4/27	放流事業化(小型化・早期放流)	60,000		
07-13平均			63,287	7,119	11.2%

ただ、課題が無いわけではありません。真に効果が高いと言うには、ヒラメの栽培漁業が「もうかる漁業」になる必要があります。そのためには、回収率の向上だけでなく、単価の向上が不可欠です。既に、「中野漁村市」で美保湾のヒラメなどを漁業者が自ら販売する活動が始まっていますが、漁獲サイズのアップや活魚での出荷など、もうけるためにさらなる高みを目指した挑戦を期待しています。(前田啓助)





# 陸上養殖マサバの1年

## はじめに

センターでは、平成24年度から「マサバ陸上養殖試験」に取り組んでおり、陸上養殖マサバが、鳥取県の新しい特産魚となるよう、その飼育方法、養殖技術について調べてきました。

今年度で開始から5年目となりますが、これまでの取組で明らかになってきた事や、今後の課題などについて紹介いたします。

## 陸上養殖マサバの1年

一般的にマサバは、春～夏にかけて産卵します。センターで陸上養殖しているマサバは、その時期に得られた卵を管理し、人工的に育てた稚魚を養殖用に育てたものです。初期のマサバは、驚く早さで成長していき、1週間ごとに約2倍の体重に増えていきます。その成長の早さが示すように、食欲も非常に旺盛で、1日に自分の体重の4%前後もの餌を食べます（体重60kgの人が約2~3kgもの食事を食べる計算になります）。

そのような高成長を続ける陸上養殖マサバですが、夏場になると水温が高くなり、消化不良を起こしやすく、調子を崩して死んでしまう魚が増える傾向があります。そのため、夏場は給餌量を抑えるなどして、死んでしまう魚が増えないようにする必要があります。

秋になり、水温が下がり始めると再び積極的に給餌できるようになります。水温20℃前後のこの時期が、魚の活性も高く餌食いも良いため、マサバ養殖にとっては適水温であると見られています。そして、さらに水温が下がる冬場になると、活性も低く餌食いは鈍くなっていき、成長も悪くなってきます。

このような四季を経て、1年が経過する頃になると、身の厚みがあり、脂が良く乗った立派なマサバに成長します。現在、養殖検討業者が行っている陸上養殖マサバの試験販売では、マサバ達が

生まれてから1年が経過する春～夏頃にかけて出荷を行い、市場での評価、感触を確かめています。

## 陸上養殖マサバの課題 ~これから

陸上養殖マサバは、養殖出荷ならではの鮮度の高さや、食品の安全性、味・脂の乗りなどが評価され、飲食店や消費者からも良い評価を得られています。陸上養殖でマサバを出荷サイズに育てていく飼育方法についても、根幹となる道筋が出来てきました。

しかしながら、養殖事業として見た場合、飼育コスト（餌代や水を汲み上げる電気代など）が高く、より収益性を上げるための飼育方法の改良が必要となっています。

課題の1つとして、マサバの歩留まり（生き残り）の低さが挙げられます。マサバは、遊泳力が強い反面、衝突やスレなどによるダメージも受けやすく、それらが原因と見られる斃死も多く起こります。また、先述のとおり夏場の高水温での斃死も多く、マサバは約1年間に渡る養殖期間の中で徐々に数を減らしてしまうのが現状です。この歩留まりの低さを改良するためには、今後、適正な収容密度や水槽の広さも検証していくことが必要になっています。

まだ、未完成な部分も多い、マサバの陸上養殖ですが、このような課題を解消しつつ、「陸上養殖マサバ」が鳥取県の新たな魅力ある特産品となるよう努力していきたいと思えます。（水本 泰）



# バイ産卵器設置の情報提供ははじめました

昭和40年代半ばから昭和50年代半ばにかけて乱獲等の影響によりバイの漁獲量は減少していきました。一度は回復の兆しを見せたものの、昭和60年代には有機スズ化合物の影響(※)により漁獲量は10トン未満まで減少し、その状況が10年以上も続きました。しかしその後、平成10年代からは有機スズ化合物の使用禁止、種苗放流、適切な資源管理により漁獲量は増加し続け、ここ数年の漁獲量は70トン前後となっています(図1)。

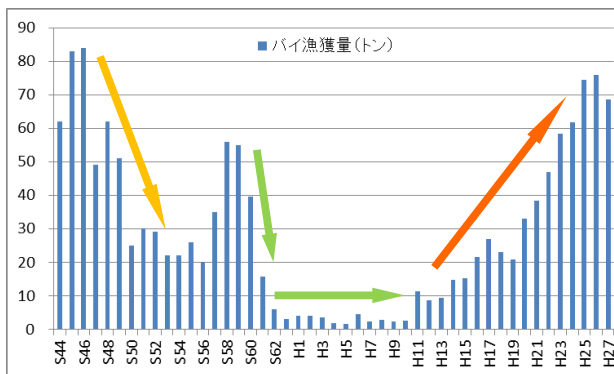


図1. バイ漁獲量の推移

バイの漁獲量の推移(図1)から分かるように、持続的に水産資源を利用するためには適切な資源管理が必要となります。現在、鳥取県では、①休漁期間の設定、②サイズ制限、③かご数制限、④保護区の設定(鳥取県バイ資源回復計画の自主規制)が実施されていますが、これらに加え産卵器の設置も重要な資源管理となります。産卵器とは円筒形プラスチック製パイプの産卵基質で、海底に設置することで産卵促進が図られます(図2)。



図2. 卵が産み付けられた産卵器

また、水温が20℃を超える大潮の時期になるとバイは活発に産卵を行うため、この時期に産卵器を設置することで資源回復としての効果を高めることに繋がります。そこで、今年度より産卵器設置の時期情報を提供することにしました(図3)。

## バイ産卵器設置情報

平成28年6月5日

バイの産卵期が近づきましたので、資源回復のため産卵器の設置に努めて下さい。産卵器の設置方法と今年の設置時期情報をお知らせします。

- ・産卵器の設置を大潮前の6月15日～17日までに終わして下さい。
- ・設置場所は、親となる5cm以上の種バイが多くなる場所が適しています。
- ・設置して約10日後、産卵の有無を確認して下さい。
- ①付着していた場合、ふ化が終わるまで設置し続けて下さい。
- ②付着していなかった場合、次の大潮前の6月30日～7月2日までに場所を変更し、再設置して下さい。

※より効果・効率を高める手法(種バイを集めるため餌付きの産卵器を設置する方法、設置作業の軽減を図るためバイ電の幹線に産卵器を設置する方法)の指導を行っています。詳しくは当センターまで。

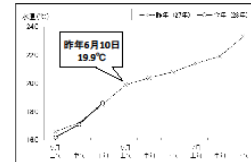
### 【産卵 ふ化】

- ・ 大きさ5cm以上で産卵を行う
- ・ 水温20℃以上で産卵を行う
- ・ 大潮の前後数日間の産卵が多い
- ・ 約1カ月間、産卵を行う
- ・ 産卵後、約20日でふ化する

### 【種バイ】



### 【水温】



昨年並みの水温で推移しているため、6月中旬に水温が20℃以上になる見込み

### 【潮汐】

日	月	火	水	木	金	土
6/12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
大潮	大潮	大潮				
26	27	28	29	30	7/1	2
3	4	5	6	7	8	9
大潮	大潮	大潮				

6月18～21日(1回目)、7月3～5日(2回目)の前後数日間に最も産卵が行われる見込み

鳥取県栽培漁業センター 門脇 TEL:0858-34-3321 FAX:0858-34-2888

## 図3. バイ産卵器設置情報 (FAXで提供)

これにより産卵器設置の作業がとり行われやすくなるかと考えています。引き続き来年度も情報提供を行いますので、産卵器設置によるバイ資源増大の参考にして下さい。(門脇慧史)

(※)有機スズ化合物は船底防汚塗料等に含まれており、それらが海中に溶け出した結果、海洋生物の体内に取り込まれました。巻貝の一部では雌を雄化させる作用が認められており、再生産能力の低下を招きます。現在では有機スズ化合物を含む船底塗料の使用は禁止されています。

# イワガキ礁の継続的な利用を目指して

平成 25 年から平成 28 年にかけてイワガキの資源増殖を目的にイワガキ礁の設置が行われました（図 1）。水産基盤整備事業により行われたもので、県内 11 地区に計 2520 基が設置されています。



図 1. イワガキ礁 (1 基)

栽培漁業センターではこれらイワガキ礁の設置効果（増殖効果）を検証するため、各地区の漁協や漁業者と協働で経過観察調査を行っています。平成 28 年に設置された 1 地区を残し、これまでに 10 地区の調査を行いました。イワガキの付着数、他の付着生物による影響、食害生物による影響、これら 3 つの項目について調査を行い、それぞれの地区のイワガキ礁で今後どの程度の漁獲が見込まれるのかの評価を行いました。その結果、イワガキの付着数が多く、他の付着生物や食害生物による影響が小さい地区では、イワガキの生残と成長の成績が良いことが確認されました。このような地区では 4、5 年後にイワガキの殻高が 11～12cm 程度まで成長し、計画通りの漁獲が見込まれます。しかし、イワガキの付着数が少なく、他の付着生物や食害生物による影響が大きい地区では、今後期待された量の漁獲が見込まれないことが予想されます。そのため、このような地区ではその要因を明らかにし、対策をとる必要があります。そこで、栽培漁業センターでは来年度より 3 つの課題に取り組むことにしました。

まず 1 つ目の課題は「イワガキ幼生の発生状況の把握」です。これまでの知見ではイワガキの幼生は 9 月から 10 月頃に最も発生すると考えられてきました。しかし、イワガキ礁をこの時期に合わせて設置したにも関わらず、イワガキの付着数は少なく、付着生物が多い状況が確認されました。これらの要因としてイワガキの幼生数が過去に比べて減少していることや付着時期のずれにより他の付着生物が被ってしまった可能性が考えられます。そこで、イワガキ幼生の発生状況を把握するため採苗器の設置調査を行います（図 2）。これによりイワガキ礁に付着しなかった要因がイワガキ幼生の減少によるものか、付着時期のずれによるものかを明らかにすることができます。

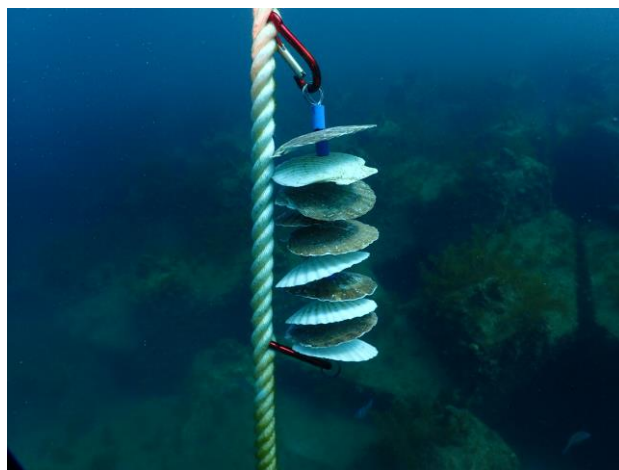


図 2. 採苗器

次に 2 つ目の課題は「岩盤清掃機の開発」です。イワガキ幼生は付着する際フジツボやムラサキイガイなどの付着生物が多いと付着することができません（図 3）。そのため、イワガキ幼生を付着させるためには岩盤清掃と呼ばれる付着生物の除去を行う必要があります。現在、行っている手作業の岩盤清掃は作業効率が悪く、作業面積を稼ぐことができません。そこで、効率的に付着生物の除去ができる岩盤清掃機の開発に取り組みます。これにより、既に他の付着生物に覆われてしまったイワガキ礁を再生することができます。



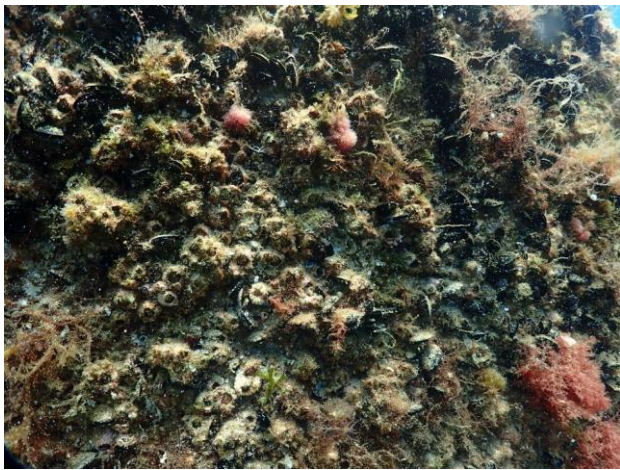


図3. 付着生物が多い状況

最後に3つ目の課題は「食害防除方法の開発」です。イワガキ礁に一度は稚貝が付着したにも関わらず、肉食性巻貝のレイシガイの食害により数が大幅に減少する状況が確認されました(図4)。そのため、イワガキを食害から守る必要があります。レイシガイは海底を這ってイワガキ礁に進入することから、それを防ぐために障害物の開発に

取り組みます。これにより付着したイワガキの生存率を高めることができると考えています。

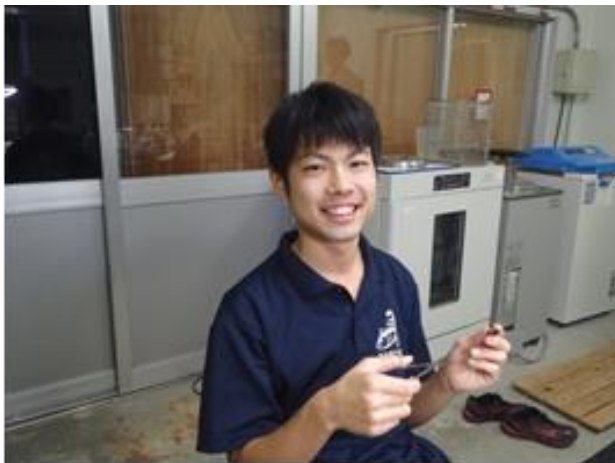


図4. レイシガイと食害痕

これら3つの課題が解決できれば、安定的にイワガキ礁で資源が構築され、漁場としての継続的な利用が可能となります。また、この技術は人工リーフや離岸堤などの人工構造物での資源の確保にも応用できます。今後も各地区の漁協や漁業者と協働でイワガキ礁の管理に努めていきますので、どうぞよろしくお願ひいたします。(門脇慧史)

# Saibai New Face!

～ 鳥取県栽培漁業センターに新たな職員が加わりました ～



平成28年4月より採用され、鳥取県栽培漁業センター養殖漁場環境室に配属となりました西田智亮(にしだともあき)と申します。

大学では、海底にすむ小型の甲殻類の季節変動や海洋環境との関係について学んできました。現在は、魚病の検査や予防、蔓延防止などの業務を担当しています。

魚病についても、水産業についてもまだまだ知らないことが多く、勉強しなければならないことばかりですが、鳥取の水産を盛り上げていくために、一生懸命頑張りたいと思います。どうぞよろしくお願ひいたします。(西田智亮)