

令和4年度「令和の里海づくり」モデル事業実施業務
(ヒロメ養殖による環境保全と地域振興の循環モデル形成)
報告書

令和5年2月

環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

八千代エンジニアリング株式会社

新庄漁業協同組合

目 次

1. 業務概要

1. 1. 業務概要	1
1. 2. 業務目的	1
1. 3. 対象地域	1
1. 4. 対象生物	2
1. 5. 業務内容	3

2. ヒロメ種苗生産

2. 1. 概要	4
2. 2. 生産方法の検討	5
2. 3. 種糸の海面養成	5
2. 4. 種糸の陸上養成	7

3. ヒロメ養殖試験

3. 1. 概要	8
3. 2. 養殖ヒロメの生育状況	8
3. 3. 天然ヒロメの生育状況	10
3. 4. 炭素固定量の推定	12

4. ヒロメ商品開発

4. 1. 概要	15
4. 2. 板ヒロメ	16
4. 3. 茎ヒロメ	17
4. 4. その他の商品案	18

5. 体験ツアー開発

5. 1. 概要	21
5. 2. 養殖作業に関する体験の試行	21
5. 3. ヒロメ漁の見学・作業体験	23
5. 4. カヤックでの収穫体験	24
5. 5. 海藻押し葉体験	25
5. 6. ヒロメの調理・加工体験	26
5. 7. 藻塩作り体験	28
5. 8. その他の体験案	29

6. 情報発信

6. 1. 情報発信の状況	32
---------------	----

7. 好循環形成の検討

7. 1. 好循環形成のビジョン	36
7. 2. 連携先の検討	37

1. 業務概要

1.1. 業務の概要

業務名称：令和4年度「令和の里海づくり」モデル事業実施業務
(ヒロメ養殖による環境保全と地域振興の循環モデル形成)

発注者：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社

受注者：新庄漁業協同組合

履行期間：令和4年9月13日～令和5年2月15日

1.2. 業務目的

環境省事業「令和4年度藻場・干潟の保全・再生等と地域資源の利活用による好循環モデルの構築等業務」の一環として、閉鎖性海域等の沿岸地域において地域の多様な主体と連携しながら、藻場・干潟等の保全・再生等と地域資源の利活用による好循環形成に向けた「令和の里海づくり」に係るモデル事業を実施する。

1.3. 対象地域

和歌山県の中部に位置する田辺市とその周辺地域。主な活動場所としては、田辺湾の奥部に位置する新庄漁業協同組合の地先、すなわち跡之浦漁港から鳥の巣半島にかけての沿岸にて本事業を実施する（図1）。なお、本事業の実施場所には吉野熊野国立公園の海域地区が含まれているが、養殖実験は区画漁業権の定められている範囲内であり、公園地区内で実施する活動については、環境省田辺管理官事務所の担当官に確認し、必要に応じて許可申請を行う。

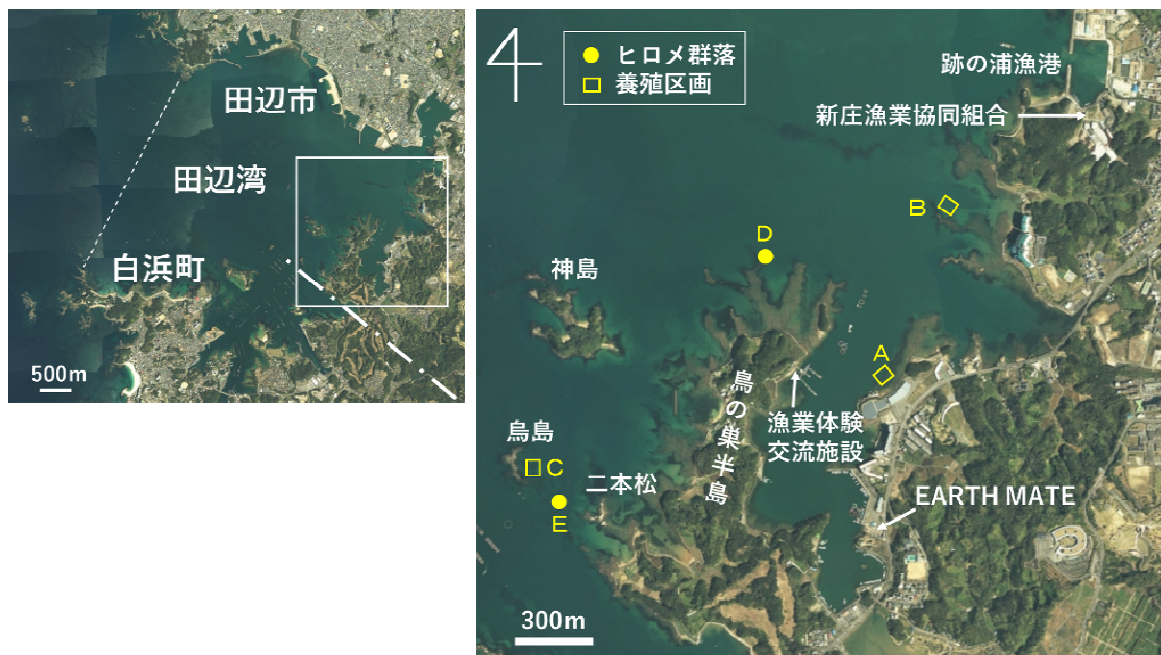


図1 事業実施海域「地理院地図(国土地理院)」より作成

1.4. 対象生物

ヒロメ *Undaria undarioides* (図2) は、コンブ目チガイソ科に属する大型の海藻で、分布は千葉県館山湾以西の本州～四国～太平洋沿岸、九州東岸、日本海-隠岐島とされているが、生育海域はさらに特定の湾等に限られている。和歌山県内では、主に田辺湾周辺および串本町の東側から太地町にかけての沿岸に点在している。生育水深は概ね2～6mであるが、環境が良ければ10m以深でも見られる。生活史はワカメと同じく1年生で、普段目にしている大きな孢子体と、肉眼では見えない小さな配偶体の2つの世代を交互に繰り返している(図3)。一般的にヒロメの孢子体は12～1月頃に芽を出し、3～4月に成熟して、遊走子(孢子)を放出した後枯れて消失する。遊走子は岩などに付着すると配偶体となり、この状態で夏を過ごす。秋になり水温が20℃前後まで低下すると、雄性配偶体は精子を放出し、雌性配偶体の卵に受精することで次世代の孢子体が発生する。田辺湾の春の特産品としても地元では親しまれており、大部分は生で流通し、飲食店では「しゃぶしゃぶ」等で提供されている。養殖も行われているが、近年は養殖用種苗の生育不良が続いているほか、コロナ禍による需要減も相まって養殖に取り組む漁業者も少なく、漁獲量も減少している。



図2 ヒロメ

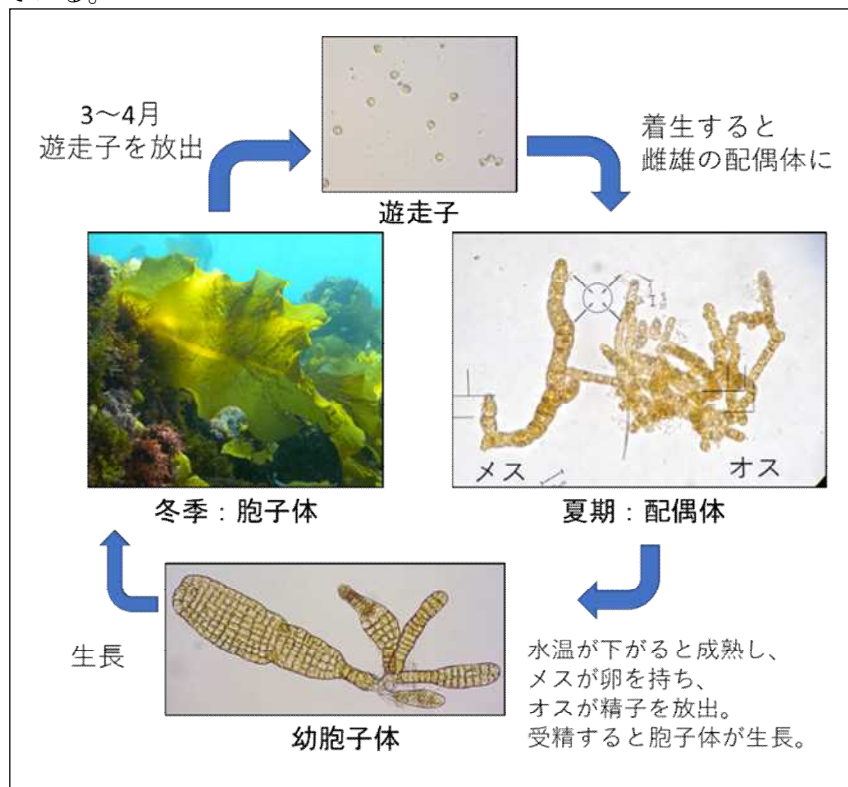


図3 ヒロメの生活史

1.5. 業務内容

「令和の里海づくり」モデル事業として下記の業務を行う。

- ① ヒロメ種苗生産
フリー配偶体による均一な種苗の安定生産体制の構築に向けた検討を行う。
- ② ヒロメ試験養殖
天然ヒロメの生育状況を調査し、養殖規模の拡大に向けた養殖海域や設備、手法、管理体制の見直しを行い、試行する。
- ③ ヒロメ商品開発
地元消費の拡大と県外への販路開拓を視野に入れた、P R活動や加工品等の商品開発を検討する。
- ④ 体験ツアー開発
ヒロメ養殖自体を観光メニューとした種糸の植え付け、養殖管理、収穫、調理等の体験メニューを通じて海の環境や海藻について学ぶツアー開発とP R活動を実施する。

上記業務をはじめ藻場・干潟等の保全・再生等と地域資源の利活用による好循環形成に向けた取組について、その取組の内容や状況に応じ、イベント、ウェブサイト、SNS、動画等を活用してターゲットや内容に応じ効果的な情報発信を継続的に実施するよう努める。

2. ヒロメ種苗生産

2.1. 概要

ヒロメの生活史は2頁で述べた通りである。この配偶体を糸の上に着生させ、胞子体を出芽させた種糸（図4）を用いて養殖が行われている。

ヒロメの種苗生産には、従来から漁業者によって行われている「どぶ漬け法」と、水産試験場等で行われている「フリー配偶体法」に大別される。前者は、集めてきた母藻から子嚢斑を切り出し、洗浄、陰干しの後、ろ過海水に浸漬することで遊走子を放出させる。遊走子懸濁液から母藻やゴミを取り除き、そこにクレモナ糸を浸漬させて遊走子を着生させる（図5）。この糸は、秋までは暗条件の止水で管理し、秋以降に温度、光、栄養塩をコントロールして配偶体の成熟を誘導し、胞子体を出芽させる。後者は、子嚢斑の一部を切り出し、シャーレ上で遊走子を放出させてピペットで採取し、フラスコ等で培養する。この状態をフリー配偶体（図6）と呼び、温度や培地成分を調整すると、成熟させずに配偶体のみ無性的に増殖して肉眼で見える程の塊となる。フリー配偶体は、暗条件であれば密閉した容器で長期間保管することができる。この方法では、必要に応じて配偶体をほぐして種糸上に着生させ、生育条件を調整して成熟させることで種糸を作成する。

どぶ漬け法は作業が容易であるが、自然環境に培養条件が左右されるほか、ヒロメの生育を阻害する生物が混入する可能性もあり、確実性に欠ける。一方で、フリー配偶体法は確実性が高いが、滅菌操作や培地の調整など誰でもできる技術ではなく、コストもかかる。そこで、これまでヒロメラボの協力によりどぶ漬け法の改良を行い、一定の成果は得られているが、リスク分散のためにも生産手法や拠点に冗長性を持たせるため、ワカメ等の種糸の大量生産に実績のあるサカイオーベックス株式会社に依頼した。



図4 種糸



図5 母藻(左)と種糸の浸漬



図6 フリー配偶体

2.2. 生産方法の検討

サカイオーベックス株式会社では、フリー配偶体による種糸の生産を行っている。今回は、ヒロメラボでストックしてあるフリー配偶体から種糸を作成した。また、適切な沖出し時期を検討するため、出荷時期を11月15日と12月1日に分けた。

まず30cm角のプラスチック板にクレモナ糸を100m巻き（有効長は50m）、小型水槽に並べて配偶体を散布し成熟を誘導した。1回目は10月4日に2枚開始。10月25日に胞子体を確認し（図7）、11月14日に葉長2mm程度のものを1枚出荷した。残り1枚は2枚に分割して継続培養した上で、葉長4mmとなったものを11月30日に出荷した。2回目は10月20日に撒布、11月15日に胞子体を確認したが芽数が少なく追加撒布した。当初11月30日に出荷する予定だったが6日延長し12月6日に葉長2mmで出荷した。

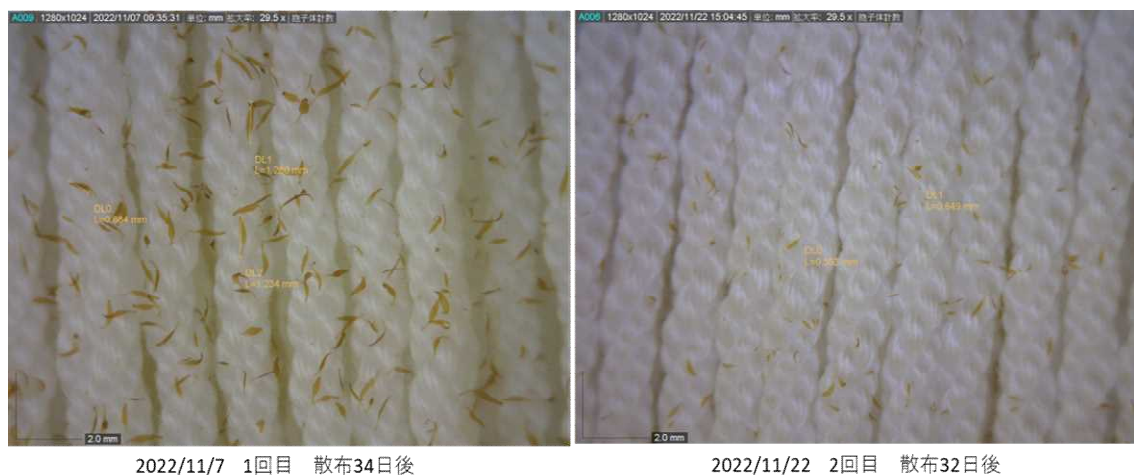


図7 発芽した胞子体

2.3. 種糸の海面養成

出芽した種糸の経過を表1にまとめる。種糸は一時的に波静かな港内で養成し、葉長1～3cm程度で本養殖へ移設する。この時、水温が20℃以上あると藻食性魚類による食害の可能性が高いため、生け簀内などで養成することが望ましい。しかし、内之浦では水温が20℃を下回る頃からシオミドロの大量発生することがあり、覆いつくされて枯死することもあるので（図8）、注意が必要となる。

2022年11月15日に到着した種糸A（図9）は、水温22～23℃と食害の可能性が高い状態であったため、EATH MATE 付近の生け簀の一面にスカリを垂下し、その中で養成を開始した。しかし、11月29日の大雨で流出した泥を被り、半数以上の幼芽が脱落した（図10）。12月1日に到着した種糸Bは、水温が18℃台まで下がっていたことと、やや大きい4週苗であったことから、過密な状態を避けるために半数を囲いの無い海中に垂下し、残りをスカリ内で養成した。12月6日到着の種糸Cは、小さな2週苗であったことから、スカリ内で養成した。12月9日から11日にかけて水温が20℃以上まで上昇し、囲い無しで垂下していた種糸Bは半数以上が食害に遭った（図11）。しかし、

早期であったことから、まだ小さく食害を逃れた幼芽が後日生長した。一方で、スカリ内で養成していた種糸B（図12）は順調であった。種糸Cは12月22日に展開して海中へ垂下した。しばらくは順調であった、1月8日には原因不明の消失が見られた（図13）。

表1 種糸の管理状況

	開始	海面養成	Bを養殖へ	Cを養殖へ		備考
種糸A	10月4日	11月15日	12月22日	1月8日	1月22日	スカリ内で養成
	-	2mm	5-10cm	10-15cm	15-20cm	11月29日の大雨で泥を被り半数が脱落
種糸B	10月4日	12月1日	12月22日	1月8日	1月22日	半数をスカリ内、半数をスカリ外で養生
	-	4mm	3-5cm	5-10cm	10-15cm	12月9～11日の水温上昇による食害
種糸C	10月20日	12月6日	12月22日	1月8日	1月22日	スカリ内で養成
	-	2mm	1cm	2-3cm	3-5cm	1月8日に原因不明で約半数消失

日付の下の数値は、およその葉長。

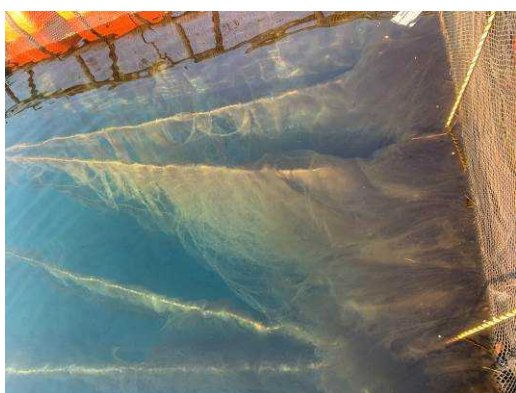


図8 シオミドロによる被害の例

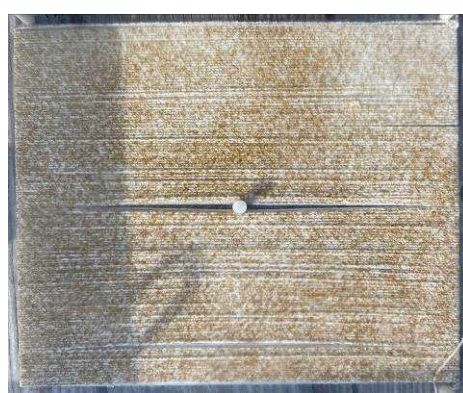


図9 種糸A 到着時



図10 浮泥による脱落



図11 食害によって一部消失



図12 スカリ内の種糸B



図13 一部消失した種糸C

2.4. 種系の陸上養成

ヒロメの収穫時期は2ヶ月未満と限られているが、種系の作成時期が早いほど収穫時期を延ばすことが可能となる。フリー配偶体法を用いれば早期に出芽させることは可能であり、水温 20℃程度でも幼芽は生長する。しかし、早期の海面養成は食害や付着生物の影響を受け、これまでも全滅したことがある。また、地球温暖化や黒潮の影響によって海水温が上昇すれば、ヒロメの生育や冬季における藻食性魚類の活性化が懸念される。

裏付けとなるデータは無いが、フィールドでの観察経験から、ヒロメの葉長が 10cm 程度であれば、ある程度の食害には耐えられると思われる。しかし、小型の水槽内で 10cm まで育てるのは難しい。そこで、和歌山県よりも水温が低い地域での陸上水槽を用いた中間養成を検討した。

今回実験を行ったのは、静岡県静岡市用宗にある静岡大学ふじのくに海洋生物化学研究所にある、水量 6 t の角型コンクリート製水槽である（図 14）。実験には種系 B を用い、12 月 8 日にロープに差し込んで水槽内に垂下した。この水槽は天然海水のかけ流しではあるが、夜間は停止する。そのためブローアーを設置して対流を起こした。

実験開始からあまり生長はみられないまま約 2 ヶ月が経過し、2 月 10 日の時点でも大きさはほぼ変わらず、色落ちと縁辺部の流失がみられた。枯死した様子ではなかったため、田辺に持ち帰り海中へ垂下した。生育不良の原因については、物理的・化学的環境要因について調べていく。

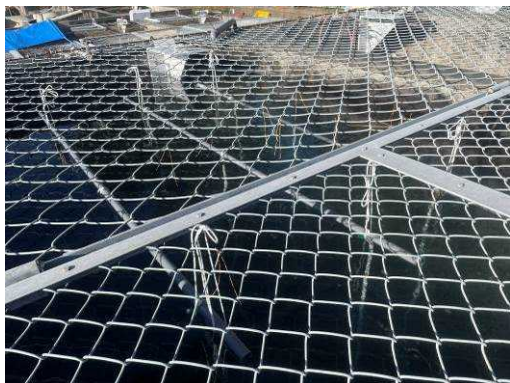


図 14 実験を行った水槽



図 15 2月10日の生育状況

3. ヒロメ養殖試験

3.1. 概要

本試験を行った地点は田辺湾の最奥部に位置し（図1）、岩礁域には天然のヒロメ群落も形成される遠浅の海域である。鳥の巣半島沿岸にはヒロメ群落が点在し、その一部（地点D周辺）は禁漁区として保全および藻場造成が行われている。また、同海域にはヒロメの養殖が可能な区画が3カ所あるが、近年は地点A以外使用されていない。そこで、今後のヒロメの生産量増大に向けて、各養殖区画での養殖試験を行うと共に、ヒロメラボが中心となって既存のヒロメ群落での生育条件状況も調査する。また、ブルーカーボンのクレジット制度の認証を目指し、本海域におけるヒロメの炭素固定量を明らかにするため、穿孔法（後述）による純生産量の推定を行う。

3.2. 養殖ヒロメの生育状況

12月22日より地点Aでの養殖試験を開始し、12月1日到着の種糸Bを適宜移設していった。地点B・Cの設置は、荒天が続いたため1月22日となり、両地点とも12月6日到着の種糸Cを移設した。全ての地点で、沖出し時の種糸は3～5cm程度の物を用いた。養殖方法は、各区画ともアンカーとブイで種糸を取り付けた幹繩の水深が約2mになるよう調整した延縄方式である（図16、17、19、21）。種糸の取り付け方は、巻き付け法と差し込み法に大別される。巻き付け法は作業効率が良いものの、藻体の密度が高くなることで葉幅が狭く、茎長が長くなり、適切に間引かなければ収量は減少する。挟み込みは手間がかかるが、葉幅の広く大きな藻体となる。種糸を5cmほどに切り分け、20cm間隔で取り付けることで、地元でもヒロメらしいとされる形に育ちやすい。種糸の取り付け方は漁業者によって様々で、地点Aでは20cmほどの種糸を巻き付け、20cm空けて次の種糸を巻き付けるという、巻き付けと挟み込みの中間的な方法であった。地点B・Cでは、5cmほどに切った種糸を、20～40cm間隔で取り付けている。2月9日の時点で地点Aは、初期に沖出した種糸は1ヶ月経過しており、出荷可能な葉長30cmに達していた（図18）。地点Cでも順調に育っているが、葉長は5～10cmであり、出荷可能となるのは3月上旬頃になると予想される（図20、22）。

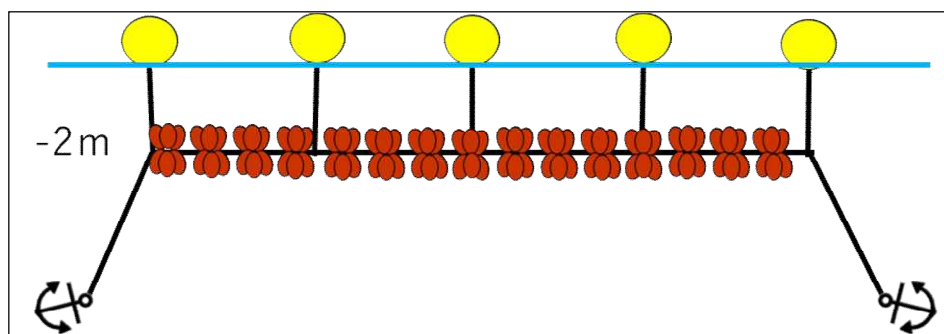


図16 ヒロメ養殖方式の模式図



図 17 地点 A (12 月 22 日～)



図 18 地点 A の種糸 B (2 月 9 日)



図 19 地点 B (1 月 22 日～)



図 20 地点 B の種糸 C (2 月 9 日)



図 21 地点 C (1 月 22 日～)



図 22 地点 B の種糸 C (2 月 9 日)

また、各地点の生長量を比較するため、1 月 22 日に、種糸 B を取り付けたロープを各地点の養殖ロープに水深 2 m となるよう取り付けた。種糸は芽の大きさが同程度 (5 ～ 10 cm) の部分をおよそ 5 cm に切り分け、ロープに 20 cm 間隔で 10 本ずつ差し込んだ (図 23、25、27)。水温ロガー (MX2201、Onset 社) も取り付け、1 時間毎の水温を測定した (結果は後述)。設置から 18 日が経過した 2 月 9 日には、地点 A・B は同程度の生長量で葉長は 20 ～ 30 cm であったが (図 24、26)、地点 C では 30 cm に達する藻体が多く、大きいものでは 40 cm に達していた (図 28)。今後は、2 月中旬に無作為に選んだ各 30 個体の葉長、葉幅、茎長を測定し、茎葉移行部より 10 cm の位置に穴を開ける。最大となる 3 月中旬～下旬頃には全量を収穫し、全ての藻体の各部サイズと湿重量、穿孔した藻体は茎葉移行部から孔までの長さを図り生長量を算出する。最後に乾燥重量を測定し、炭素固定量の実測値を得るため、元素分析の実施も検討している。



図 23 地点 A (1月22日)



図 24 地点 A (2月9日)

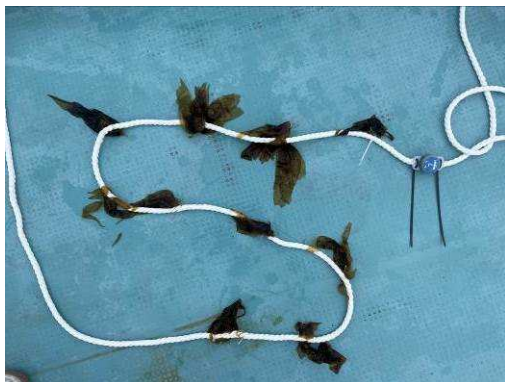


図 25 地点 B (1月22日)



図 26 地点 B (2月9日)



図 27 地点 C (1月22日)



図 28 地点 C (2月9日)

3.3. 天然ヒロメの生育状況

新庄の地先には複数のヒロメ群落が存在し、2月中旬頃から4月上旬頃までヒロメ漁がおこなわれている。そのうち、組合として禁漁区に設定してあり、種糸の設置とスポアバッグ法を用いて藻場造成に取り組んでいる地点Dと、養殖用母藻の採集場所としている地点Eの2ヶ所を調査地点として選定した。11月8日に地点Dの水深4mと地点Eの水深6mに水温ロガー（MX2202、Onset 社）を設置し（図 29、30）、1時間毎の水温を記録した。2月1日に地点D、2月9日に地点Eに潜り、ロガーの回収と、天然藻体の生育状況の確認を行った。



図 29 地点 D の設置状況



図 30 地点 E の設置状況

はじめに各地点の日平均水温について述べる（図 31）。ヒロメ配偶体の成熟適温は 20℃前後とされており、これまでの観察結果からも、夏場上昇した水温が 20℃まで下がり、約 1 ヶ月後に葉長数 cm の孢子体を確認している。地点 D・E ではともに 11 月 25 日から 20℃となり、12 月 2 日には 18℃まで低下した。和歌山県水産試験場の報告によると、和歌山県下では藻食性魚類の活性が低下する水温の目安は 18℃以下とされている。しばらくは 18～20℃で推移し、12 月 15 日以降は低下が続き、12 月 23 日以降は 15℃前後で推移した。地点 A は鳥の巣半島の内側にあるため、地点 D・E より 1℃ほど低い傾向にあった。全地点で 1 月 13 日から上昇を始めた水温は、1 月 16 日には 18℃に達したが、再び低下して 15℃前後になった。地点 A・B・D では 1 月 25 日～29 日にかけて 12～13℃まで低下したが、ヒロメの生育には問題の無い水温である。

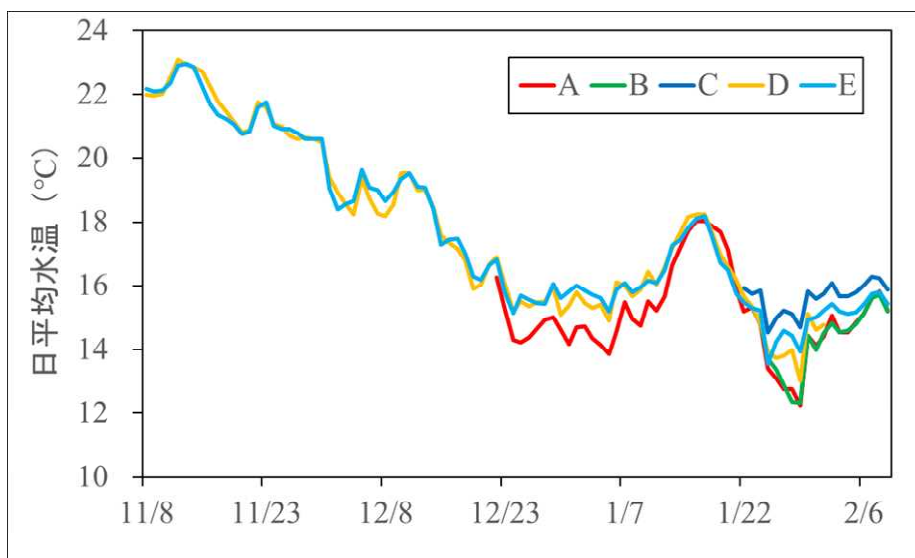


図 31 各地点の日平均水温の推移

次に天然ヒロメの生育状況について述べる。地点 D では、2 月 1 日に 5～10cm ほどの藻体（図 32）が点在していたほか、大きなものでは葉長 15～20cm（図 33）の藻体が数 m おきに見られた。定量化はできていないが、例年よりも生育数は少ないように思われる。葉長から逆算すると、12 月上旬に出芽したと示唆され、日平均水温の推移からも支持される。出芽した孢子体は約 1 ヶ月で葉長 3～5 cm ほどとなるが、この頃は食害に遭う可能性も高く、藻体が小さいため消失してしまう。ヒロメの出芽は 1 ヶ月程度

継続するため、葉長 20cm の藻体は早期に生長点の食害を免れたもので、5 cm の藻体は食害圧の低下に伴い生長したものであると考えられる。しかし、育ったヒロメの先端部にも食痕は確認できる（図 33、34）。地点 E でも例年ほどの数は確認できていないが、水深 4 m では現存量で葉長 30cm のヒロメも散見され（図 34）、食害が無ければ葉長と葉幅の比率から 40cm に達していたと思われる。また、水深 6 m では葉長 5～10 cm の藻体が多数出現してきていることから、地点 E の方が生育環境としては良好である可能性が示唆される。まだ目視の困難な 1 cm 未満の藻体も出現している可能性があるため、ヒロメ群落が最大となる 3 月下旬にも確認する。



図 32 2月1日、地点 D の水深 4 m

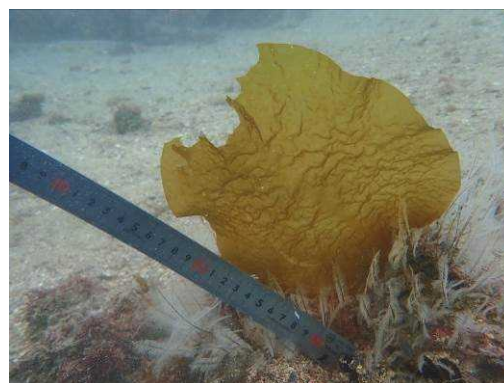


図 33 2月1日、地点 D の水深 6 m

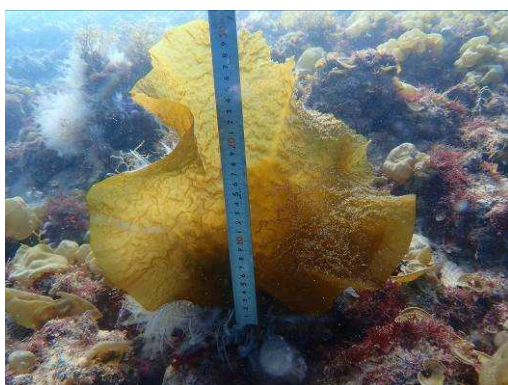


図 34 2月9日、地点 E の水深 4 m

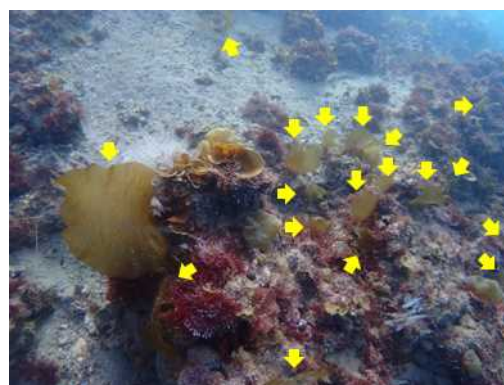


図 35 2月9日、地点 E の水深 6 m

3.4. 炭素固定量の推定

藻類は生長に伴い二酸化炭素を固定するが、常に藻体の一部が枯死流失しており、現存量以上の生産量を有する。コンブ目藻類は葉状部と茎状部の境目にある生長帯が盛んに生長する節間生長であり、生長と共に葉状部の先端は順次枯れて流失している。すなわち、葉長の推移は真の生長量ではなく、見かけの生長量と言える。そのため、コンブ目藻類の真の生長量の推定には、葉状部に開けた孔を基準に生長量を算定する穿孔法（パンチ法）が用いられることが多い。代表的な藻場の構成種については炭素固定量を推定する為の計算式が存在するが、ヒロメについては報告が無く、また地域特性を考慮する必要もあるため、純生産量を把握するための実験を実施する。

今回は養殖藻場を対象とした認証を目指す、収穫せずに海域に残置することで大きな固定量が得られる。そこで、一般的な養殖水深であり作業も容易な水深 2 m を収穫用、それ以深を炭素固定用と分けることで、養殖区画を効率的に活用できる。そのため、対象水深は、鳥の巣半島周辺で天然藻場の分布範囲である水深 2 m と 6 m とした。実験は、種糸の一時養成を行った EARTH MATE 付近の生け簀で行った。

実験には、種糸 A の生残した幼芽のうち、葉長 10 cm 程の個体を用いた。穿孔法を行う藻体は 1 個体ずつ幹縄から取り外しできるように 20 cm 間隔で取り付けた。また、養殖ロープ単位での生産量を把握するため、種糸を 5 cm 間隔で切りとり、20 cm 間隔で差し込んだ (図 36、37)。

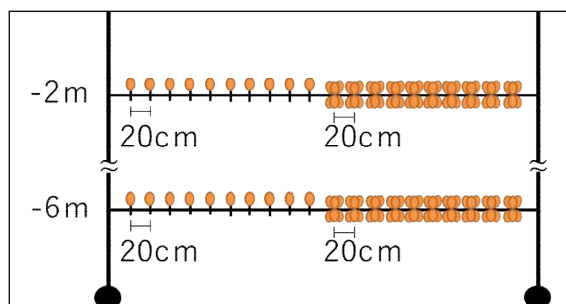


図 36 養殖実験の模式図



図 37 設置状況 (引き上げた状態)

測定は 1 月 22 日より開始した。幹縄から取り外した藻体は、スケールを入れて撮影したのち、基本的な形質として、葉長、葉幅、茎長 (図 38) と湿重量を測定した。穿孔法では、藻体の茎葉移行部から上端に向かって 2 cm の位置に自作のパンチャーで直径 4 mm の孔を開け、茎葉移行部と孔の距離を測定した (図 39)。この作業を毎週繰り返し、孔がなるべく葉の上部に達したところで茎葉移行部からの長さを測り、生長量を求める。生長速度や外的要因によっては穿孔部位が早期に流失することもあるので、その場合は測定期間や用いる孔を変更する。



図 38 測定部位

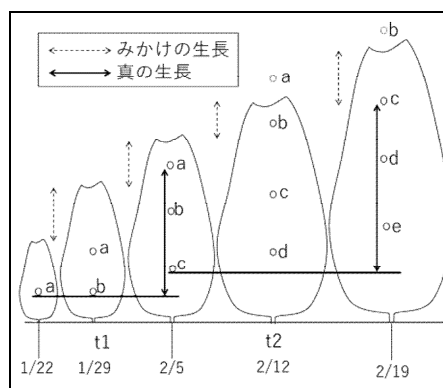


図 39 穿孔法での測定イメージ

ヒロメの場合、生長のみられる範囲は茎葉移行部から上方に広がっているため、個体差はあるものの葉の中部でも僅かに生長が見られる。概ね全体の生長量の 1 割程度ではあるが、藻体の大きくなる 3 月には炭素固定量の過小評価に繋がるため、孔を開ける位

置や測定期間は生長段階に応じて変える必要がある。今回の実験で田辺湾奥部における期間毎の生長量が把握できれば、今後はより効率的で正確な炭素固定量の算定を行うことが期待できる。

基本形質の測定結果（平均±標準偏差）を図 40 に、平均値に近い藻体を図 41、42 に示す。図中の黄色い矢印は孔を指している。葉長は 2 月 12 日の時点では水深による差はみられず、水深 2 m で 21.6 ± 4.2 cm、水深 6 m で 22.6 ± 3.9 cm であった。葉幅は水深 2 m で 17.0 ± 5.1 cm、水深 6 m で 13.3 ± 3.1 cm となり、水深 6 m の方が細長くなる傾向がみられた。茎長は、開始時に差が生じていたが、水深 2 m で 2.7 ± 0.7 cm、水深 6 m で 2.9 ± 1.0 cm と差はみられなくなった。湿重量は、水深 2 m で 18 ± 7.3 g、水深 6 m で 12.1 ± 3.6 g と水深 2 m の方が重くなる傾向がみられた。

過去の知見では、水深 2 m の方が生長は早い反面、早期に成熟するため最大葉長は水深 6 m の方が大きくなる傾向があるが、透明度が低い環境であれば生育不良となり、成熟に至らない場合もある。本試験もヒロメの成熟する時期まで継続し、純生産量の把握に務め、生育水深によって統計学的有意差が生じる場合は、追試も検討している。

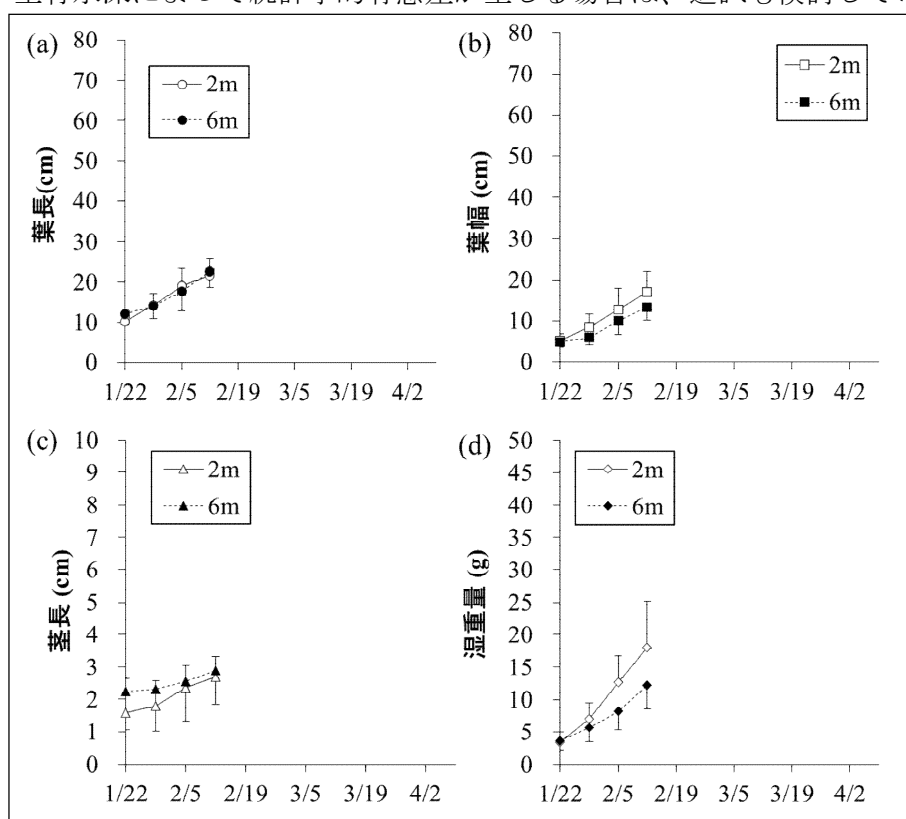


図 40 水深 2 m と 6 m における葉長、葉幅、茎長、湿重量の推移。

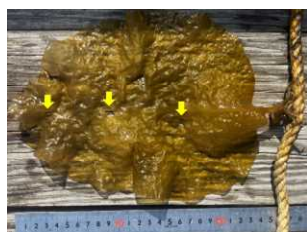


図 41 水深 2 m の平均的な藻体



図 42 水深 6 m の平均的な藻体

4. ヒロメ商品開発

4.1. 概要

ヒロメは収穫時期が概ね2月下旬から4月上旬と限られている上に、その大半は生で流通するのみである。一部の飲食店では冷凍して通年提供しているほか、隣接する白浜町のフィッシャーマンズ・ワーフ白浜ではCAS 冷凍のヒロメ（図 43）を販売している。また田辺市内で「ひとはめ寿司」（図 44）を販売する宝来寿司では、少量だが塩蔵ヒロメ（図 45）を市内産直店で販売しているが、それ以外の商品は市販されていない。他県では、三重県で塩蔵や乾燥品（図 46、47）、大分県で冷凍品（図 48）が販売されていることもあるが、生と比べると品質が劣る場合もある。ヒロメはワカメのような全国区での生産は不可能であり、産地や季節が限られている点が価値であるとも言える。しかし、オフシーズンでも利用可能な高品質な商材があれば、ヒロメの普及にも貢献するほか、市場価値の下がるシーズン末期でも漁価を維持できる。そこで、ヒロメラボと、地域の素材を用いたレシピや商品の開発に実績がある神島高等学校内のプロジェクトチーム「神島屋」でヒロメを用いた商品開発とPRに取り組む。



図 43 CAS 冷凍のヒロメ（白浜町）



図 44 ひとはめ寿司（田辺市）



図 45 塩蔵ヒロメ（田辺市）



図 46 塩蔵ヒロメ（三重県）



図 47 乾燥ヒロメ（三重県）



図 48 冷凍ヒロメ（大分県）

4.2. 板ヒロメ

海藻の加工方法として一般的なものは乾燥である。保存性が高く持ち運びも容易になることから、古来より様々な海藻の乾燥製品が扱われていた。先に述べた通りヒロメの乾燥製品も存在するが、水や湯で戻しても色のくすみや食感の消失、臭みが生じる場合があり、生と比べると品質が劣る。一方で、試験的に自作したものは、短期間であれば高品質な状態を保てていた。そこで、近縁のワカメの乾燥加工品の中でも、特産品として知られる「板ワカメ」の製造方法を、島根県松江市美保関町の漁業者に教わった。

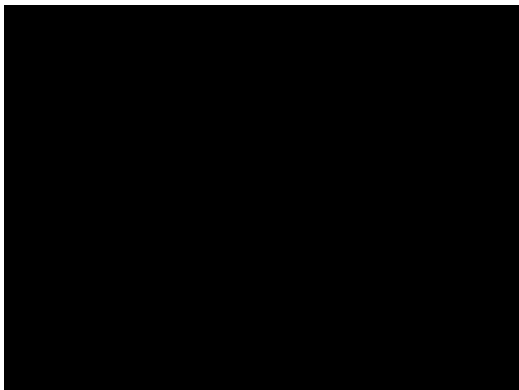
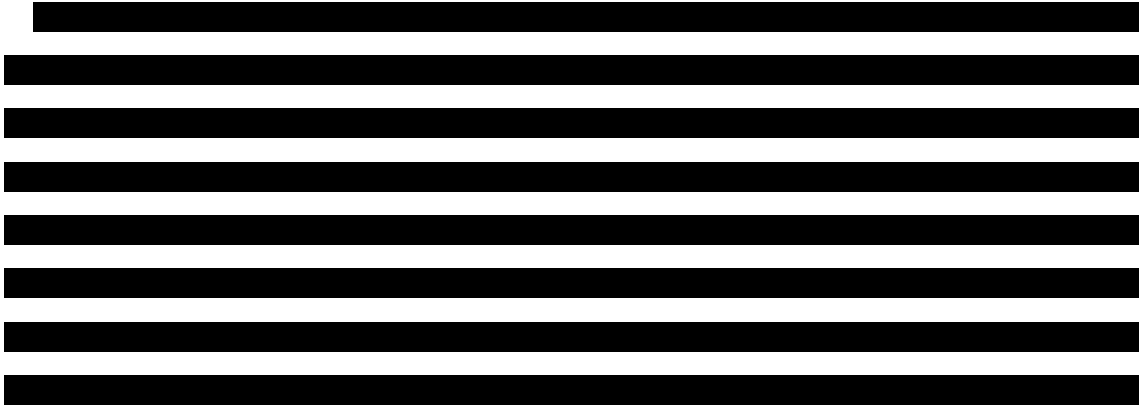


図 49

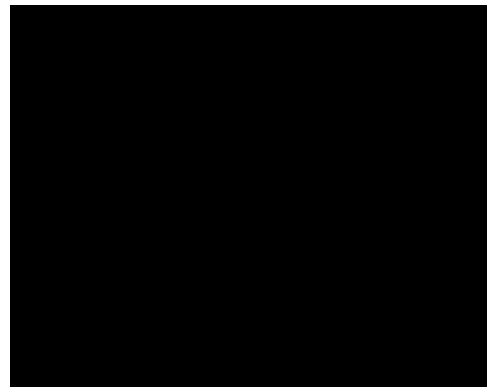


図 50

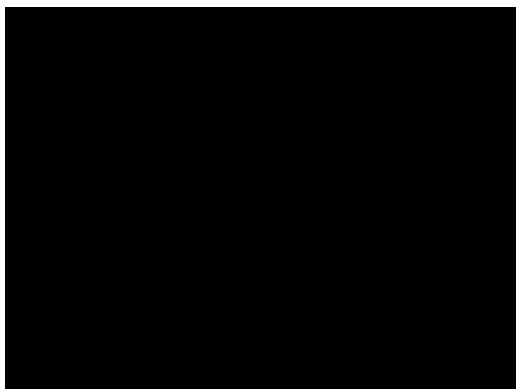


図 51

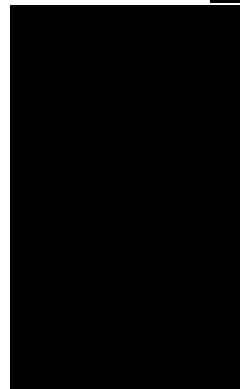


図 52

ヒロメは、ワカメと大きさや厚みも異なるため、乾燥加工に適したサイズと塩抜きの時間、乾燥時間を検討する必要がある。コスト的にも、まずは天日干しで試作を行う。まずサイズについては、シーズン初期の薄く小さな藻体、中期の大きく厚みの出てきた藻体、成熟藻体の3つの区分で加工のしやすさや完成品の品質を評価検討する。それぞ

れ、塩抜き時間も1～5分の5試験区とし、乾燥時間は気象条件と併せて記録する。完成品は複数人で味、塩味、食感を評価する。評価の高かった製法で複数枚作成し、品質保持期間を確かめるために長期保管を行うほか、熱量、タンパク質、脂質、炭水化物、食塩相当量の分析を行う。

当面のターゲットとしては、ヒロメに馴染みのある地域住民と、田辺を訪れる観光客とし、「tanabe en+」などの特産品を扱う小売店での販売を想定している。価格は製品の収量にもよるが、10～15gで500円前後。板ワカメはA4サイズの商品が主流であるが、利用のしやすさを考慮すると、はがきサイズが良いとの意見もあり、試作品を基に検討する。また、ヒロメラボや神島屋が各地のイベントや展示会に出展した際などにも販売やPRを行う。

量産化については、機械化もしくは広い土地が必要となる。隣接する上富田町では木質バイオマス（グリーン・サーマル株式会社、東京都）や梅調味液バイオガス（中田食品株式会社、田辺市）での発電も行われており、カーボンニュートラルに配慮した手法を視野に入れている。また生産の連携先の一つとして、田辺市と隣接する白浜町の市鹿野地区にて、廃小学校を改装して「障がい者就労支援B型事業」や「体験宿泊事業」に取り組む「一般社団法人み・ゆーじ」との連携も想定している。広い校庭を使うことで効率よく乾燥作業を行うことが期待できるほか、雇用創出にもつながる。

4.3. 茎ヒロメ

ヒロメの茎状部（図53）は食用になるが、市場に出荷する場合は除去することとなっている。そのため、除去された茎状部は自家消費か廃棄となる。この茎状部の有効活用として、おつまみとして市販されている「茎ワカメ」（図54）様の製品を検討する。除去された茎状部だけでなく、葉の破れている藻体の中肋も活用できる。また、田辺市は梅の産地でもあるため、梅干し作りの産業廃棄物である梅酢を使用することで、地域の特性を生かした資源の有効活用に繋がることが期待される。生産や販売については板ヒロメと同様に検討している。



図 53 ヒロメの茎状部



図 54 市販の茎ワカメ

4.4. その他の商品案

その他、ヒロメを用いたレシピや商品の素案を以下に記す。これらは、本格的な収穫の始まる3月頃に試作・試食を行い、高評価の物は生産方法や委託先を検討する。材料としては、ヒロメを収穫した際の規格外品や、板ヒロメを製造した際の端材などを有効活用できる。また、開発のプロセス自体もイベント化できれば、試食会などを行って取り組みを広く知ってもらい切っ掛けに繋げることができる。紀伊田辺駅前の交流拠点 tanabe en+（タナベエンプラス）では、条件によってはカフェのキッチンも使用可能なため、2階のワーキングスペースと併せて試食会の開催も可能との回答を得ている。

商品名：南紀熊野の癒しスープ・ヒロメ

テーマ：ヒロメと地域の特産品である梅を使ったほっこりあたたまる癒しのスープ!!

紀南地域の美味しい食材を、お湯を注ぐだけで味わうことができる商品とします。

地元の人だけでなく、お土産にもなるようインパクトのあるパッケージに。

商品の説明：



- ・フリーズドライスープ
- ・“魚堅だし、梅風味、ヒロメ食感”を目標に紀南の鬼力を詰め込む
- ・ヒロメは食感を楽しくするように贅沢に使いたい
- ・魚堅だしが大事（できれば地元のモノで）
- ・紀州南高梅のフリーズドライを使う
- ・春雨などの具材を入れてもよいかも

- ・ターゲットは幅広い年代。若い人に手に取ってもらえるパッケージにする。観光客のお土産にも。
- ・販売は、市内小売店の特産品・お土産コーナー。
- ・価格は工程が複雑なため未定。
- ・梅以外にも、地域の食材を使ったバリエーションを検討。

商品名：ヒロメの佃煮

テーマ：ヒロメの食感を残しつつ、甘く味付けしてご飯のお供となる商品とする。

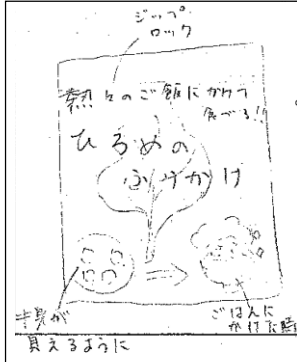
商品の説明：

- ・海苔の佃煮のように瓶入りで販売する。
- ・通常の醤油味と、特産品である南高梅入りの2種類を企画。
- ・ヒロメの特徴であるシャキシャキした歯ごたえを残すように工夫する。
- ・ターゲットは地元消費と観光客で、市内小売店の産直コーナー等で販売。
- ・価格は300～400円を想定

商品名：ヒロメふりかけ

テーマ： 幅広い世代で日常的に使いやすい商品とし、ヒロメの知名度を高める。
ヒロメの残渣を余すことなく活用する。

商品の説明：

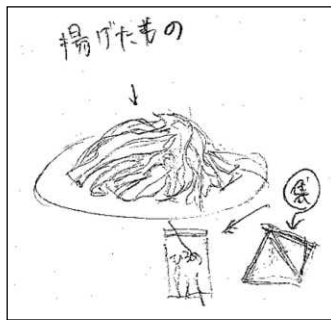


- ・ヒロメの乾燥粉末を中心とした商品。
- ・シンプルな塩味で、ワカメふりかけのような、ヒロメの特徴を活かした商品を目指す。
- ・幅広い年齢層がターゲット。
- ・地元のスーパーや産直店、神島屋での販売を想定。
- ・販売価格は市販のふりかけより少し高めを想定。

商品名：ヒロメ揚げてんで！

テーマ： 食感を楽しんで欲しい。味を増やして飽きないようにする。

商品の説明：

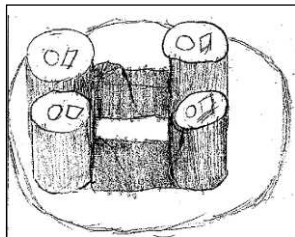


- ・塩、しょうゆ、からあげ、梅の4種類の味をアソートにして袋詰め。
- ・大人用、子ども用でサイズを分ける。
- ・大人用 320 円、子ども用 210 円を想定。
- ・利用シーンはおやつやおつまみに。
- ・地元スーパーやイベントで販売。

商品名：ヒロ梅の巻き物

テーマ： 特産品である南高梅と、ヒロメを組み合わせた巻き寿司。

商品の説明：



- ・ペースト状の梅と細長く切った板ヒロメを芯にして海苔で巻く。
- ・宝来町「心鮎」の梅しそ巻きをアレンジ。
- ・お惣菜コーナーでの販売を想定。
- ・1 パックに一口サイズを 6 切れ。

商品名：シャキシヤキサラダ

テーマ： 既存の海鮮サラダを基に、ヒロメのシャキシヤキ感を知ってもらいたい。

商品の説明：

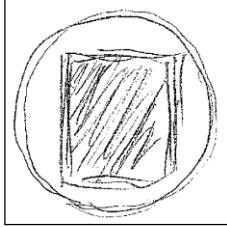
- ・さっと湯がいたヒロメを盛り付けてシャキシヤキ感をアピール。
- ・手軽に野菜やミネラルを摂取できる。
- ・スーパー等のお惣菜売場で、200～250 円を想定。
- ・既存のサラダ製品にトッピングできるような、パック商品も併せて検討。

商品名：ひろめせんべい

テーマ： 地元産の「熊野米」に、ヒロメの乾燥粉末をまぜたせんべい。

表面に板ヒロメを貼って炙ることで香ばしさを引き出す。

商品の説明：

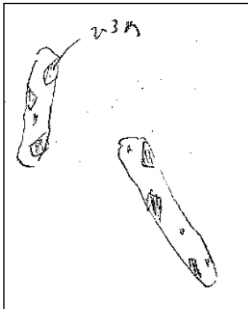


- ・板ヒロメを表面に貼り付ける
- ・甘辛しょうゆで味をつけて、炙る。
- ・「よってって」や「紀菜柑」で、神島屋の定番商品である「梅あられ」と並べて販売
- ・1包装2枚の20包入りで400円を想定。

商品名：ひろめのおかき

テーマ： 乾燥ヒロメの硬さを活かすためにおかきを組み合わせた商品。味は紀州南高梅や湯浅醤油など和歌山県の特産品と組み合わせる。

商品の説明：



- ・板ヒロメを作成する際に生じる端材を活用することが出来る。
- ・端材を破碎し、おかきに練りこむ。
- ・Aコープや道の駅などの特産品コーナーで販売する。
- ・価格は150～300円を想定。

5. 体験ツアー開発

5.1. 概要

里海を認知してもらい、理解を促すためには、フィールドでの体験は非常に重要である。特に海中景観は一望することができないため、漠然としたイメージで捉えられていることも多い。そのため、紀南の海に分布していないコンブやワカメが1年中生えていると思っている人も少なくない。正しい姿を知ることは保全への第一歩であることから、観光客だけでなく地域住民にも参加してもらい、知っているようで知らない地元の海やそこに暮らす生物について楽しく学ぶ場の提供は重要である。またこのような活動から十分な収入を得て、保全に関わる活動にも投資できるようになれば望ましい。

今回開発を検討する体験ツアーとしては、漁業に関わるものと、それ以外に分けられる。漁業に関わる体験については、和歌山県の漁業調整規則のほか、共同漁業権を有する他の漁業組合との調整も必要となる。新庄の地先では、ヒロメ漁として天然採捕と養殖を行っており、湾奥部という比較的穏やかな環境である点、徒歩で渡れるイカダと付随する交流施設を有している点からも、漁業体験を行う環境としては恵まれている。

体験ツアーの企画には、既にカヤックを用いた収穫体験を実施している EARTH MATE、和歌山県環境学習アドバイザーで、自然観察会や体験学習の経験のあるヒロメラボ、地域DMOであり、熊野自然学校構想を立てている一般社団法人田辺市熊野ツーリズムビューローが中心となって取り組む。なお、5.3.項より素案を記すが、今年度のヒロメはまだ十分に育っていないため、写真は過去の実施例を載せている。

5.2. 養殖作業に関する体験の試行

ヒロメ養殖について、体験プログラムとして実行可能な作業は種糸作りの一部と、種糸を本養殖用のロープに差し込む作業である。全行程を体験するには数か月を要するが、個々の作業のみであれば参加しやすい形で開催できる。海藻の生活史は複雑だが、実際に見て体験することで、完全な理解は難しくても、関心を引き起こすことができる。

今年度は、11月13日に新庄第二小学校の行事「新二まつり」内の企画で、小学1～6年生11名とその保護者を対象に、海藻の話、ヒロメのフリー配偶体を種糸に塗布する体験、海藻押し葉体験（後述）を行った。体験の流れは次の通りである。

- ・田辺湾の海藻や、ヒロメの生活史や養殖の話、遊走子の動画など（図55）。(30分)
- ・フリー配偶体を交代で顕微鏡観察。(5分)
- ・小型ミキサーで配偶体をほぐす(図56)。(5分)
- ・クレモナ糸に、配偶体懸濁液を絵筆で塗布する(図57)。(10分)
- ※図56、57は「新二まつり」とは別の機会に撮影
- ・PESI培地で満たしたガラス瓶に収容する。(5分)
- ・海藻押し葉の作り方の説明。(5分)
- ・海藻押し葉体験(30分)

参加者の感想としては、低学年の児童からは「配偶体が小さくてかわいかった」、「塗

るのが楽しかった」など作業に関すること。高学年の児童からは、「海藻と海草の違いが分かった」、「花のように種を植えると思っていた」、「海藻の大切さが分かった」などスライドの内容が印象に残ったようだ。教職員からは「写真や動画が多く、低学年の児童も飽きなかった」、「普段見えない環境を知れた点が良かった」、「海藻押し葉の時間がもう少し長くても良かった」との意見を得た。



図 55 海藻の話



図 56 配偶体を細断



図 57 種糸に配偶体を塗布



図 58 種糸に配偶体を塗布

安全対策

各種体験プログラムを実施するにあたり、安全対策は重要である。開催日前の段階で参加者への諸注意（服装、履物、持ち物など）を伝達し、当日も要所要所でセーフティートークを実施する。また万が一の際に備え、現場に救急法の講習を受講済みの人員を配置するほか、緊急連絡体制も確立しておく。さらには、傷害及び賠償保険への加入も行う。

屋外での活動、特に海での活動においては、気象警報・注意報はもちろん、その他の気象条件も考慮して中止の判断基準を設定しておく。例えば鳥の巣半島周辺であれば、北から西の風が 5m/s 以上で要注意（活動を限定）、8m/s 以上であれば中止となる。また、それぞれの活動で想定されるリスクについても、対応策を講じておく。船であれば、船酔い、転倒、落水、熱中症、低体温症が、磯では外傷や危険生物、屋内で道具を使う場合も外傷や火傷が想定され、救急箱を準備しておくほか、受診可能な医療機関や救急車を手配する場合の想定（屋外の場合は合流場所）も必要である。また、飲食を伴う場合は、衛生管理やアレルギーの確認も重要である。

さらに、本事業の実施地域は南海地震の想定区域であるため、大地震発生時の対応や津波からの避難経路についてもシミュレーションしておく。次項で述べる各プログラム案においても、これらを踏まえて実装するものとする。

5.3. ヒロメ漁の見学・作業体験

タイトル：ヒロメ漁体験

目的：藻場とヒロメの収穫を見学し、道具の使用法を体験する。身近な食材がどのように生育しているのかを知り、藻場や水産業への理解を深める。

概要：まず漁業体験交流施設に集合。全体の流れとヒロメについてレクチャー。船に同乗して現場へ移動。箱眼鏡で海中の観察、藻場の解説。漁業者が実演するヒロメ漁を見学。施設へ戻り、予め海底に沈設しているヒロメを、実際の漁と同様の手法で回収する体験を行う。収穫したヒロメを海水で洗浄・トリミングし、一部をしゃぶしゃぶで試食する。

時期：3月

対象：小学生以上

人数：8人（それ以上の場合は、集合場所の変更や大きな船を手配する）

参加費：5,000円

実施体制：スタッフ2名

実施時間：2時間

実施内容：

漁業体験交流施設へ集合：10分（挨拶、アイスブレイク）

ヒロメの話：20分（ヒロメ、ヒロメ漁、注意事項）

漁の実演：30分（藻場の話、神島の魚付保安林の話）（図59～62）

養殖場の見学：10分

筏で漁法の体験：20分（回収した人から適宜洗浄作業）

ヒロメの試食：20分

終わりの挨拶：10分



図 59 神島周辺のガラ藻場



図 60 ヒロメ漁の様子



図 61 ヒロメ漁の様子(水中)



図 62 巻き取られたヒロメ

5.4. カヤックでの収穫体験

タイトル：カヤックでの収穫体験

目的：一般的にマリンスポーツのイメージの無い春先でも、適切な装備であれば海を楽しむことを知ってもらうこと。ヒロメの養殖現場を見て体験することで、水産業や自然環境により関心を持ってもらうこと。

概要： EARTHE MATE に集合。全体の流れとヒロメについてレクチャー。着替えを行い、カヤックのレクチャーとセーフティトーク。養殖現場へたどり着くと、各艇を養殖設備に簡易的に固定し、収穫のデモンストレーションと体験。漕いで帰り、収穫したヒロメを海水で洗浄・トリミング・袋詰めを行う。最後に、ヒロメのしゃぶしゃぶを試食する。

時期：2月下旬～3月下旬

対象学年：小学生以上

人数：10人

参加費：中学生以上 5,000 円、小学生 1,000 円（小学生は大人と2人乗り）

実施体制：スタッフ1～2名（人数や天候による）

実施時間：2.5 時間

実施内容：

EARTH MATE に集合：30 分（挨拶、諸注意、ヒロメや藻場の話）

カヤックのレクチャー：15 分

養殖現場までツーリング：30 分（図 63）

収穫体験：10 分（図 64）

帰路：30 分

洗浄、試食：20 分（図 65、66）

終わりの挨拶：10 分



図 63 カヤックでツーリング



図 64 収穫の様子



図 65 洗浄の様子



図 66 試食の様子

5. 5. 海藻押し葉体験

タイトル：海藻で押し葉アート体験

目的：普段あまり意識されない海藻や藻場について、多種多様な海藻を見て触って身近に感じ、私たちとの関わりについても学ぶ。

概要：鳥の巣半島の漁業体験交流施設に集合。全体の流れと海藻についてレクチャー。春なら周辺で打ち上げ磯観察を行いながら海藻を採集。満潮時はイカダの付着生物で代用。他の時期では、あらかじめ採集して冷凍保存している海藻を用いる。採集した海藻の塩抜きを行い、海藻で押し葉アートを作る。作った押し葉は水を切り、乾燥させたのち、後日ラミネート加工を施して郵送する。海藻の分類の基本である色の不思議に関する簡単な実験を行う。

時期：通年（冷凍のストックがある限り）

対象：小学生以上

人数：10 人

参加費：3000 円

実施体制：スタッフ 1～2 名

実施時間：3 時間

実施内容：

漁業体験交流施設へ集合：10 分（挨拶、アイスブレイク）

海藻の話：30 分（海藻の基礎知識、海藻の利用、藻場の役割）

移動とセーフティトーク：10 分（必要ならトイレ）

磯の生き物観察・打ち上げ海藻の採集：30 分（※潮位、天候、季節に応じて変更。）

移動：5 分

海藻の水さらし・作業工程の説明：5 分（図 67）

押し葉アート：30 分（押し葉作り、水切り）（図 68、69）

水きりの間に海藻の色の実験と解説：15 分

- ・褐藻を熱湯とアルコールに浸漬して褐藻の色素を確認。（図 70、71）

- ・乾海苔を水とアルコールに浸漬して紅藻の色素を確認。（図 72）

終わりの挨拶：10 分

作品は乾燥させたのち、ラミネート加工を施して送付する。



図 67 海藻押し葉体験の様子



図 68 藻押し葉体験の様子



図 69 押し葉作品の例



図 70 加熱による変色



図 71 アルコールによる脱色



図 72 水とアルコールによる色素の抽出

5. 6. ヒロメの調理・加工体験

タイトル：海藻料理体験ヒロメその他

目的：食材としての視点から海藻について学び、旬のヒロメで郷土料理を体験する

概要：新庄公民館に集合。全体の流れと海藻料理についてレクチャー。調理開始前にセーフティートーク。デザート用のトコロテン作りを開始。煮立てているうちにヒロメの調理を行う。メニューはヒロメポン酢、ヒトハメ寿司、めえの寿司を想定。ヒロメの調理の合間、頃合いを見てテングサの煮汁を濾しとり、容器に入れて冷却。ヒロメ料理の試食が終わるころにはトコロテンが固まっているので、突き出して調味し食べる。

時期：3～4月（ストックがあればオフシーズンでも）

対象：小学生以上

人数：4～20人

参加費：3000円

実施体制：スタッフ1～3名

実施時間：3時間

実施内容：

新庄公民館へ集合：10分（挨拶、アイスブレイク）

海藻料理の話：30分（海藻の話、ヒロメ漁、海藻料理、注意事項）

トコロテン準備：10分（水洗い、鍋に入れて火にかける。沸騰したら酢を添加）（図 77）

ヒロメの調理：40分（ヒロメを3種類の大きさに切り分け、さっと湯通しする。

めえの寿司用は砂糖と醤油で炊いて味をつける。）

ヒトハメ寿司、めえの寿司、サラダを作る。(図 73～76)

トコロテン：10 分（煮汁を濾しとり、バットに移して冷やす）(図 78)

ヒロメの試食：20 分

トコロテンの突き出し・試食：20 分（図 79、80）

片付け：10 分

終わりの挨拶：10 分



図 73 ヒトハメ寿司作り



図 74 シメサバのひとはめ寿司



図 75 めえの寿司



図 76 ヒロメとシラスのサラダ



図 77 テングサを煮出す



図 78 煮汁を濾して冷やし固める



図 79 トコロテンの突き出し



図 80 トコロテンの盛り付け例

5. 7. 藻塩づくり体験

タイトル：藻塩作り体験

目的：日本では古来より海水を用いた塩作りが行われており、その手法の一つに海藻を用いて濃縮する藻塩作りがある。この体験を通じて、海や海藻利用の歴史について学ぶ。

概要：塩づくりは、海水を煮詰めることでできるが、効率よく製造するためには塩分の濃い鹹水を用いる。この鹹水を得るために古くは海藻が使われていた。海や海藻についてのレクチャーを行い、予め用意してある鹹水と海藻を煮詰める最終工程を体験し、完成した塩は持ち帰る。

時期：通年

対象：小学生以上

人数：5人～（人数が多い場合は会場を変更する）

参加費：2,000円

実施体制：スタッフ1名～

実施時間：2時間

実施内容：

漁業体験交流施設へ集合：10分（挨拶、アイスブレイク）

海と海藻の話：30分（海の基礎知識、海藻の基礎知識、製塩）

塩の実験：20分（色々な塩分の測定、塩の分離）（図81, 82）

藻塩づくり：30分（図83～85）

脱水・袋詰め：20分（図86～88）

終わりの挨拶：10分



図81 塩分の測定（電気伝導度）

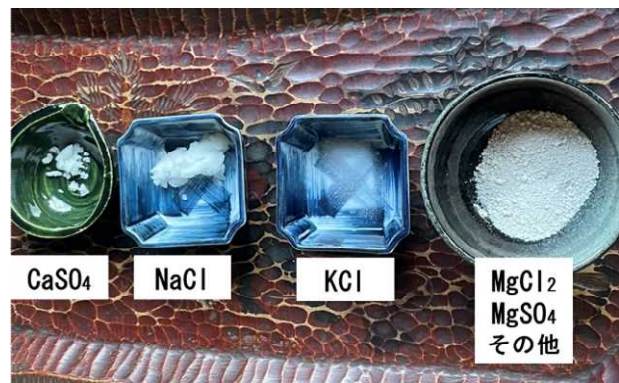


図82 塩の分離



図83 干した海藻と鹹水を火にかける



図84 海藻と共に煮詰める



図 85 海藻を取り除き、さらに煮詰める



図 86 布巾でくるむ



図 87 脱水機で脱水



図 88 袋詰め

塩分の測定は、一般家庭でも海水魚の飼育等で使用する比重計や屈折計をはじめ、硝酸銀での滴定や電気伝導度計を用いるなど様々である。また、海水を煮詰めると硫酸カルシウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム、硫酸マグネシウム、塩化マグネシウムなどが溶解度の差によって順に析出する。これをうまく取り分ければ、味や舌触りの違いを体験できる。

図 83～88 は、島根県浜田市にある「渚の交番 Be」で実施されている藻塩づくり体験の様子。使用している海藻はカジメと呼ばれていたが、おそらくクロメで、海水をかけて乾燥させることを繰り返し、塩分を濃くしている。田辺湾にはクロメはわずかしかないが、ヒロメの残渣やホンダワラ類を用いることができる。

5. 8. その他の体験案

当組合の鳥の巣釣り場では、これまでも養殖牡蠣（図 89）の収穫・洗浄体験や釣り体験を行っている。また昨年よりスマの養殖（図 90）にも取り組み始めたことから、餌やり体験なども可能である。ヒロメラボでは、磯の生物観察や海洋観測、水産物の解剖（図 91）、標本づくり、ビーチコーミングと拾った貝殻でのクラフト（図 92）、ロープワーク（図 93）、マイクロプラスチックの調査なども体験プログラムとして実施経験があり、雨天時の代替プログラムとしても検討している。他にも、神島高校に染色が趣味の生徒がおり、海藻染についても検討する。また、近隣の田辺自動車学校では水中ド

ローン（図 94）のスクールも行っていることから、藻場や養殖現場の観察体験についても連携を想定している。



図 89 牡蠣の養殖



図 90 スマの養殖



図 91 イカの解剖



図 92 貝殻でのクラフト

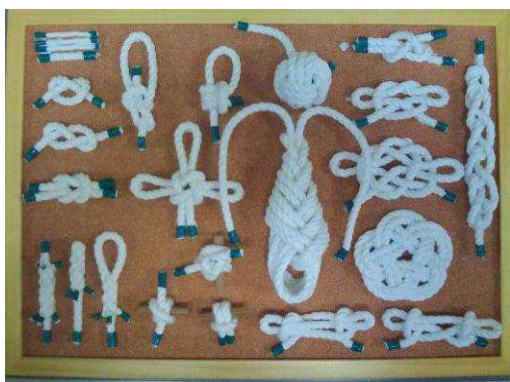


図 93 ロープワークのクラフト



図 94 水中ドローン

水中ドローンを用いた体験については、静岡県熱海市の株式会社未来創造が「ブルーカーボンを知る。来創造部レクチャー&体験プログラム」を開催していたので、ブルーカーボンについての連携構築も兼ねて視察に行った。まずはブルーカーボンや未来創造部の取り組みについてレクチャーを受け、情報交換を行った（図 95）。この日は荒天であったため、水中ドローン（図 96）を実際に体験することは出来なかったが、水中ドローンや自作の曳行式カメラ（図 97）の運用方法について学んだ。また、体験にも用いる調査船（図 98）で、移植現場や活動の実施方法についても説明を受けた。3章で述べたブルーカーボンの取り組みを実施することで、それらに関する体験ツアーも開発することができる。



図 95 レクチャー



図 96 水中ドローン



図 97 曳行式カメラ



図 98 調査船

今後は、素案を作成した体験について、3月の春休み期間を目途に試行をおこない、アンケートを実施して適正価格や体験内容の精査を行い、来春には田辺市熊野ツーリズムビューローのWEBサイト上などで販売を開始する予定である。集客については、個々のSNSでの発信を行うほか、地元のラジオ（FM TANABE、ビーチステーション、WBS 和歌山放送）、新聞（紀伊民報）、テレビ（NHK 和歌山放送局）にもプレスリリースを送付する。

6. 情報発信

6.1. 情報発信の状況

本事業関わる情報発信としては、ヒロメラボのWEBサイトやヒロメラボ代表の山西個人のFacebook および instagram で掲載された記事を取り上げたほか、ヒロメの生育状況を発信しており、今後は商品開発や体験ツアーについても情報を発信する。2月17日にはNPO 法人ブルーカーボンネットワークのオンラインセミナーにヒロメラボの山西が登壇するので、活動紹介の一環として本事業の取り組みについても触れる予定である。

また、以下のラジオ番組で本事業に触れたほか、新聞に本事業に関する記事が掲載された。

ラジオ出演 (FM TANABE、田辺市と周辺)

- ・2023年1月14日 19:00～20:00 生放送、WEED SPORT

スポーツ番組にカヤックの話題で出演し、本事業と収穫体験について触れる。

- ・2023年1月27日収録、紀南レキブン道場

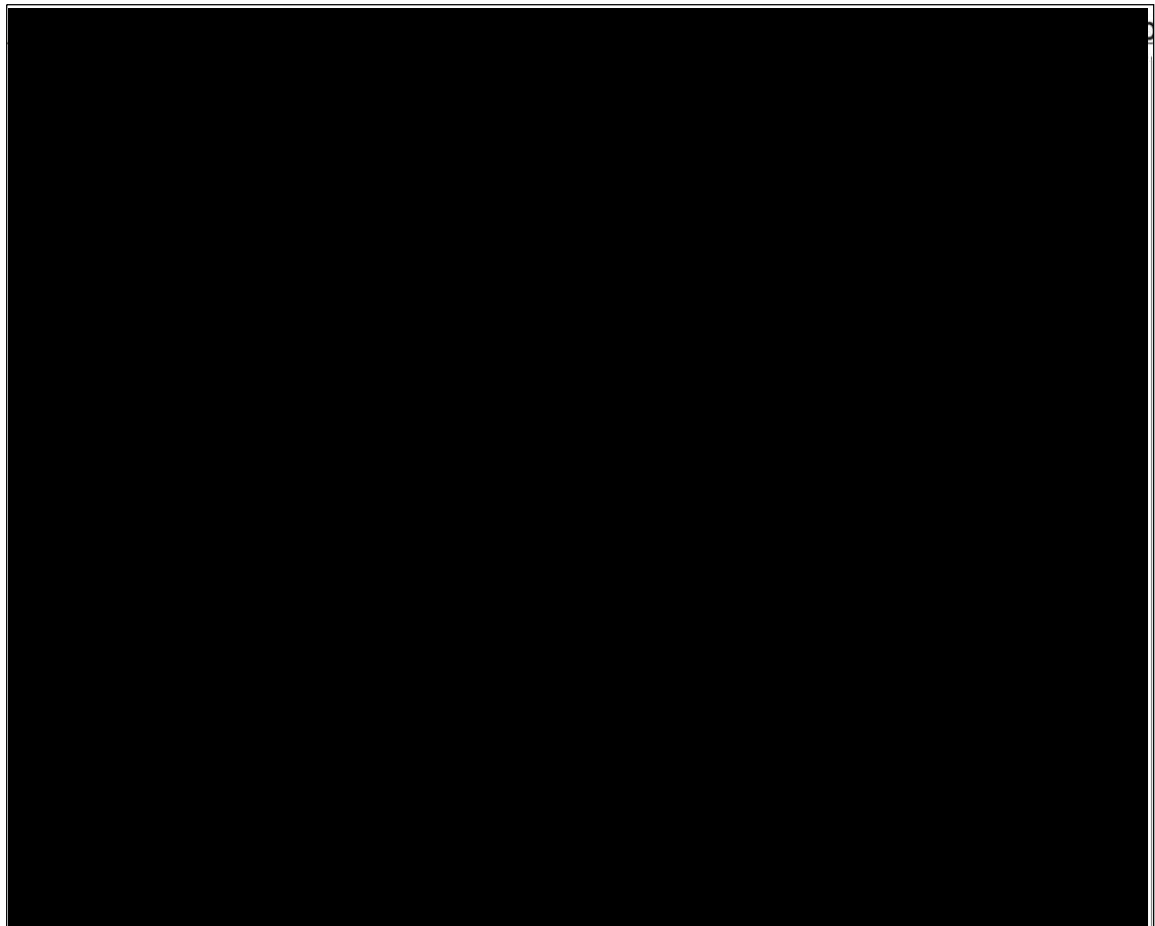
放送は毎週月曜日 10:10～10:20、再放送は木曜日 9:20～9:30

ヒロメにまつわる歴史や文化についてのインタビューで、複数回に分けて放送。

本事業についても触れたが、その部分の放送は未確定。

新聞

- ・2022年10月12日夕刊、紀伊民報（紀南地域、約3万3千部）。



- ・ 2022 年 12 月 10 日夕刊、紀伊民報（紀南地域、約 3 万 3 千部）。



・2022年12月18日朝刊、産経新聞（奈良県、和歌山県、京都府、滋賀県、約12万部）

美味しいヒロメを広めたい!

ヒロメって?

ヒロメはワカメに近い海藻で、大きいものでは80~100cmにもなります。ワカメよりも暖かい海に生息しており、関西では田辺湾の他数カ所で見られません。収穫時期は2月中旬から4月上旬頃です。

お勤めの食べ方は旬のヒロメのしゃぶしゃぶです。生の状態では茶色いヒロメが、サッとお湯に潜らせると鮮やかな緑色に変わります。ワカメと比べてシャキシャキした食感が特徴的です。





ヒロメラボ 代表
山西 秀明

1984年、和歌山県田辺市生まれ。
東海大学海洋学部、同大学院でヒロメの生態や含有成分について研究。
2013年に博士課程を単位取得後退学。水族館スタッフを経て、2019年にヒロメラボを設立。ヒロメの種苗生産や普及に取り組む傍ら、海藻の調査や藻場造成、ネイチャーガイドとして地域の自然に関わっています。

田辺湾の特産品であるヒロメ。地元ではヒトハメ（一葉芽）と呼ばれ、昔から利用されていました。養殖も盛んに行われていましたが、2016年頃より養殖用の種苗生産の不調が続きました。そこで、大学で学んだことを地元の為に役立てようとヒロメラボを設立し、安定供給を目指して種苗生産、養殖方法や品質管理手法の改良にも取り組むほか、美味しいヒロメを広める為に様々な活動を行っています。

新庄漁業協同組合とともに取り組むこれらの活動が、環境省の「令和の里海づくりモデル事業」*にも採択されました。地域の皆様とともに、ヒロメ藻場の保全と水産振興、新たなヒロメの商品や体験プログラムの開発、ブルーカーボンに関する取り組みを進めています。

※「令和の里海づくり」モデル事業とは
日本の沿岸域は、美しい自然と人々の営みが古くから共生してきた「里海」と呼ばれています。
関係者では、この「里海」を地域が持続可能な人々が育み、守り、活用し、発展させることで保全と利用の好循環を描く「里海づくり」を支援するため、全国10地域でモデル事業を行っています。



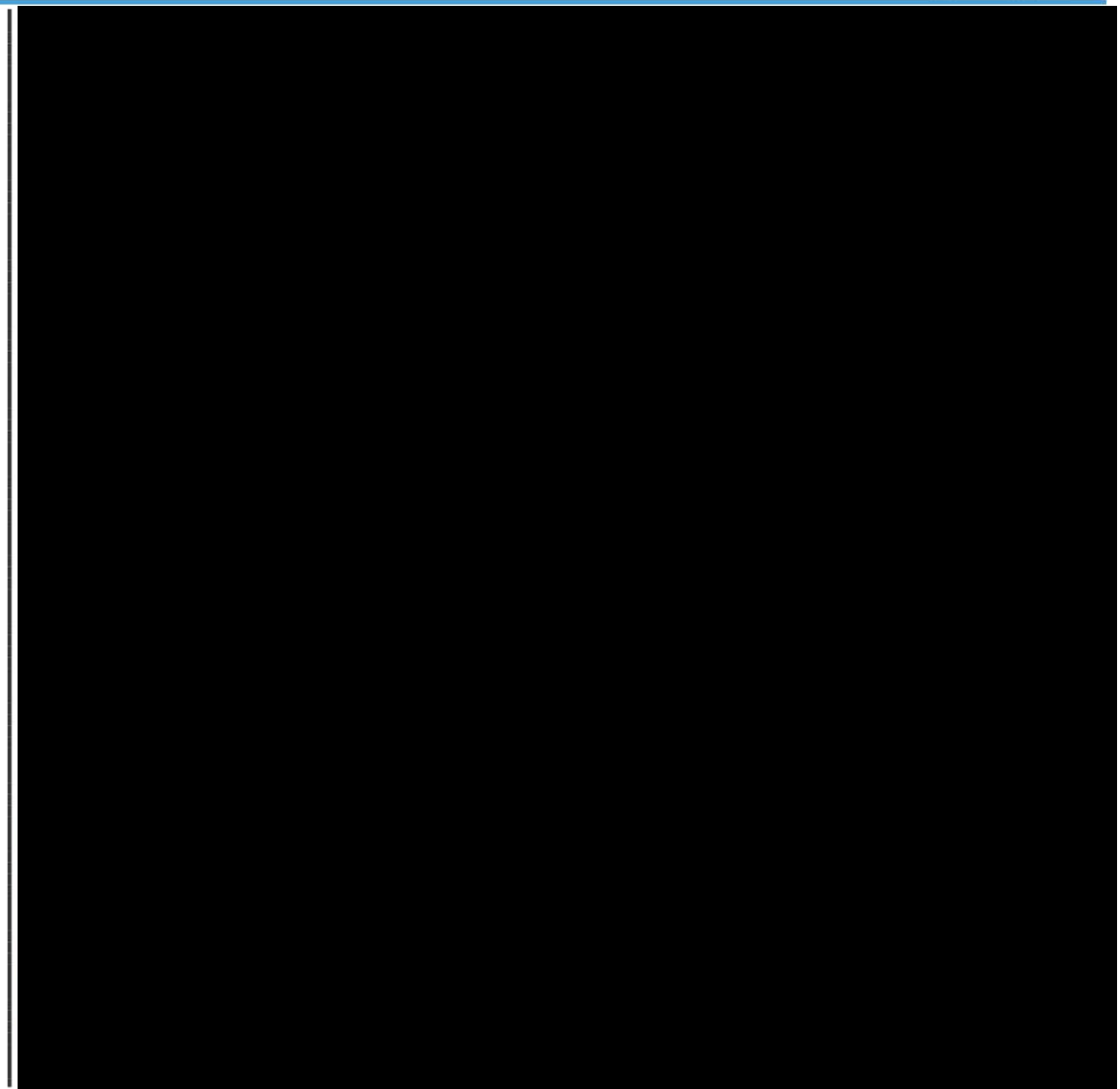
HIROME LABO.
ヒロメラボ

詳しくは
HPまで



和歌山県田辺市神島台24-18 TEL・FAX: 0739-20-4281 E-mail: info@hirome-lab.com

- ・ 2022 年 12 月 18 日朝刊、毎日新聞（和歌山県内、約 8 万部）。



7. 好循環形成の検討

7.1. 好循環形成のビジョン

本取組みによる好循環のイメージを以下に示す。

【保全】

- ・ ヒロメを安定的、持続的に活用するため、ヒロメの試験養殖を行い、養殖場や施設の選定、管理体制の検討を行う。
- ・ 養殖生産比率を増加し、自然海域での採集による天然藻場への負荷軽減を図る。
- ・ 気候変動対策にも寄与する取組みとするため、ヒロメによる CO₂ 吸収量（ブルーカーボン）の推定を行うとともに、養殖方法等の検討を行う。

【活用】

- ・ 地元の高校と連携し、加工品の開発を行う。
- ・ ヒロメ養殖自体を観光メニューとした種糸の植え付け、養殖管理、収穫、調理等の体験メニューを通じて海の環境や海藻について学ぶツアーを開発する。

【好循環形成・促進】

- ・ 種苗生産技術を持つ企業や自治体、地元の高校等様々な主体と連携し、取組を推進する。
- ・ エコツアーに参加した人々に、海藻や藻場の保全に関心を持ってもらうことで、藻場保全活動の拡大とヒロメの市場拡大に繋げる。
- ・ 継続した取組と情報発信により地域の魅力を高め、関係人口を増加させ、漁業者の高齢化や担い手不足を補い、継続可能な里海を実現する。



図 99 ヒロメ養殖による環境保全と地域振興の循環モデル案

本取組みを推進するため、ヒロメの養殖、商品開発、加工・販売、エコツアーの開発の各項目において以下に示す様々な主体と連携を図り進めていくこととする。

