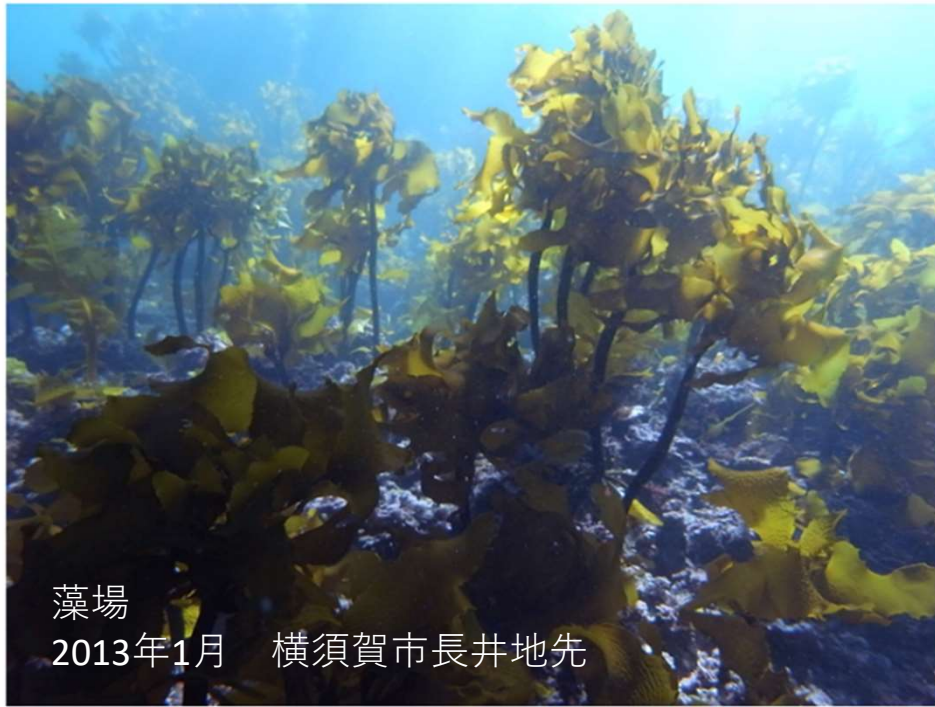


カジメとアカモクの人工種苗生産と 海域展開による藻場再生の取組み

- 木下淳司・相川英明（神奈川県水産技術センター）
- 石橋英樹・木下 剛（城ヶ島藻場保全活動組織）
- 本間功一（諸磯藻場保全活動組織）

- カジメ（早熟性）およびアカモクの人工種苗生産
- 活動組織による人工種苗の海域での育成
- 今後の課題

相模湾の藻場の消失と沿岸漁業の衰退



- 1992年時点で神奈川県沿岸には藻場が2,865ha存在（環境庁1994）
- 藻場は沿岸生態系や漁業資源を支える基盤
- その藻場が、1992年→2019年の間に大きく衰退（芳山・木下印刷中）⇒「磯焼け」

三浦半島の磯焼けの発生・持続要因



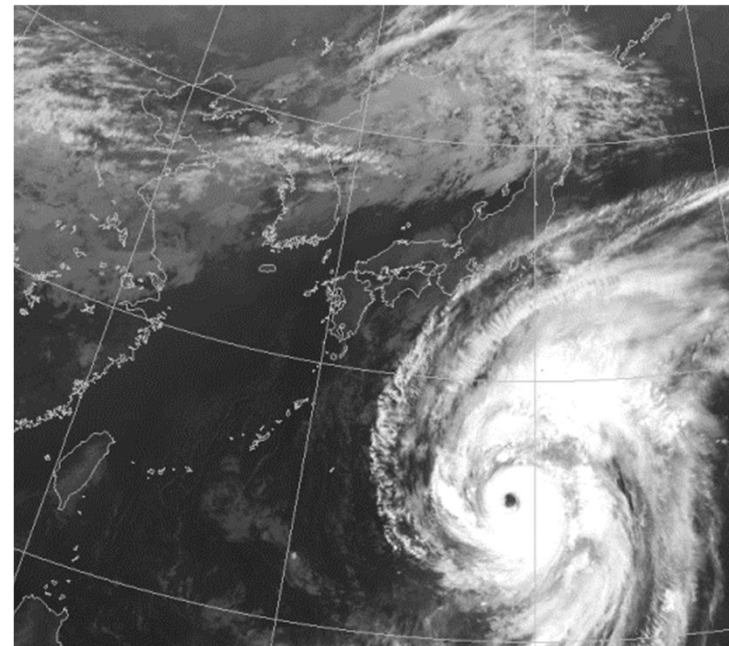
ウニの食害

(ムラサキウニ・ガンガゼ)



植食性魚類の食害

(アイゴ・ブダイ)

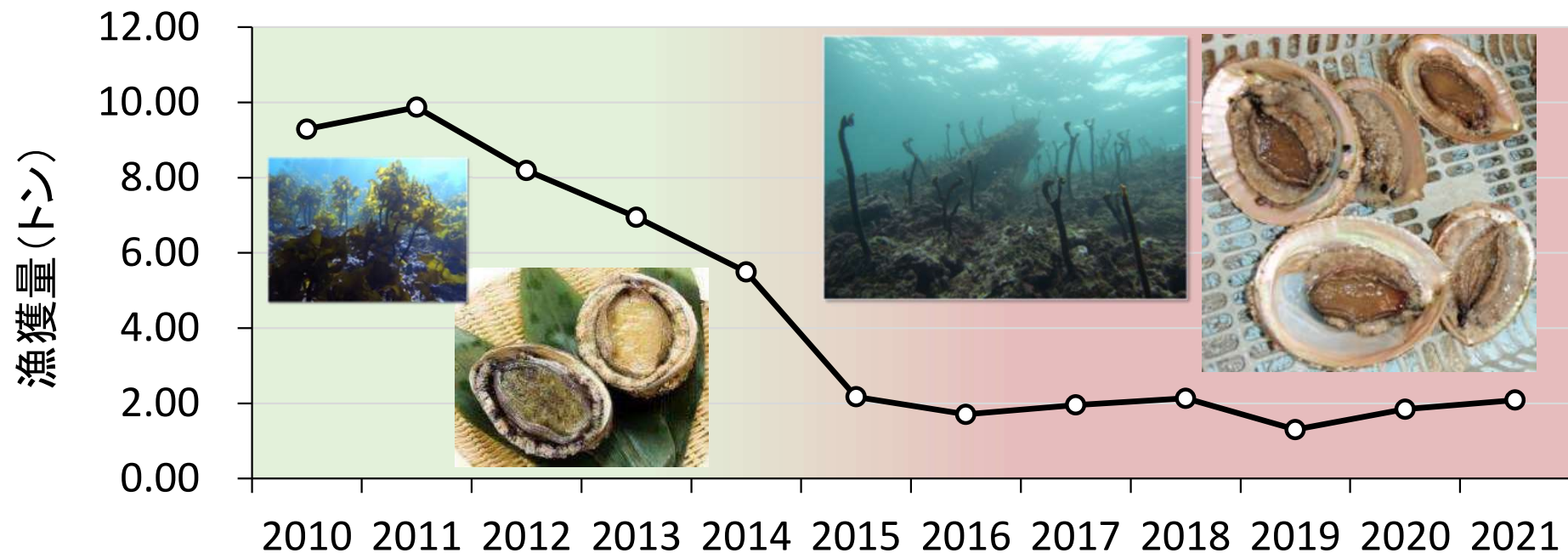


令和元年台風19号

台風からの激浪

藻場の消失と沿岸漁業の危機

三浦半島主要市場におけるアワビ水揚げ量の推移



- ・ 磯焼けが進行した結果、**極端に痩せたアワビが急増**
- ・ その後、水揚量が**20%に減少**
- ・ 漁業者の**収入が激減**

漁業者による磯焼け対策（2013年～）

- 神奈川県漁業者・活動組織は磯焼け対策に懸命に取り組む



- しかし回復のもとになる藻場が極めて少ない現状では、効果的に海藻を増やす新しい技術が必要
→早熟性カジメやアカモクの人工種苗生産で母藻群落を再生する

カジメの早熟性に着目した人工種苗生産

- 多くのカジメは成熟までに1年以上（寺脇1991，倉嶋ら2003）
- **早熟性カジメ**は発芽後1年以内に成熟するカジメ（中嶋2012）
- 再生のサイクルが早く食害されても次世代を残しやすい（木下ら2023）

	1 年目				2 年目			
	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋
早熟性カジメ	発芽	→						
カジメ	発芽	→						

■ 磯焼けの中に、**早熟性カジメ**の藻場を発見（2015年）。

2015年3月



新芽だけ

2015年10月



半年で成熟
（ふつうは成熟まで
1年以上）

2016年1月



アイゴに食われる
（水産大学校 野田
先生の鑑定）

2016年7月



カジメが再生
早熟性の効果

早熟性カジメ由来人工種苗の1年目成熟率

結果

①親のカジメは城ヶ島産（水槽実験）

2021年9月29日の成熟率は66%
（発芽から281日後に測定）

②親のカジメは諸磯産（港内で実験）

2022年9月30日の成熟率は60%
（発芽から250日後に測定）

③親のカジメは小田原産（水槽実験）

2023年10月18日の成熟率は71%
（発芽から351日後に測定）

- ・ 人工種苗が0歳で成熟することを直接確認
（木下ら印刷中）
- ・ 各地の親カジメ由来の種苗が1年目に成熟する可能性



Photo 2. Sorus formed on the central blades of 0-year-old *E. cava* sporophytes (Jogashima strain, September 11, 2021).

早熟性カジメ人工種苗の1年目成熟率（木下ら印刷中）

Table 1. Percentage of mature sporophyte among 0-year-old *E.cava* sporophytes in various localities.

Localities of <i>E. cava</i>	Percentage of matured sporophyte (%)	Average total length (mm)	Average stipe diameter (mm)	Reference
Jogashima strain	66	251	4.6	Present study
Moroiso strain	60	290	5.0	Present study
Saiki, Oita	98	400	3.3	Nakajima <i>et al.</i> (2013)
Moroiso-Miura, Kanagawa	92	n. d.	8.0	Kinoshita <i>et al.</i> (in press)
Jogashima-Miura, Kanagawa	83	n. d.	n. d.	Kanasugi <i>et al.</i> (1984)
Tei, Kochi	67	n. d.	6.0	Serizawa <i>et al.</i> (2001, 2002)
Shimoda, Sizuoka	65	419	8.3	Yamada (2015)
Yokosuka, Kanagawa	46	200	2.6	Nakajima <i>et al.</i> (2013)
Toba, Mie	10	190	3.9	Nakajima <i>et al.</i> (2013)

- 本研究の人工種苗の成熟率は，静岡県下田市や高知県手結の天然カジメ類の値と同等
- 0歳の成熟率は，大型個体ほど高い（Aruga *et al.* 1997，倉島2003，山田2015）
- 本研究でも成熟個体は有意に大きかった

カジメの種苗生産



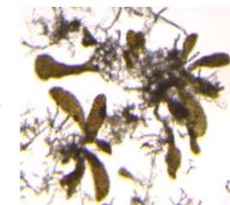
2019年諸磯産（茎径6.6mm）



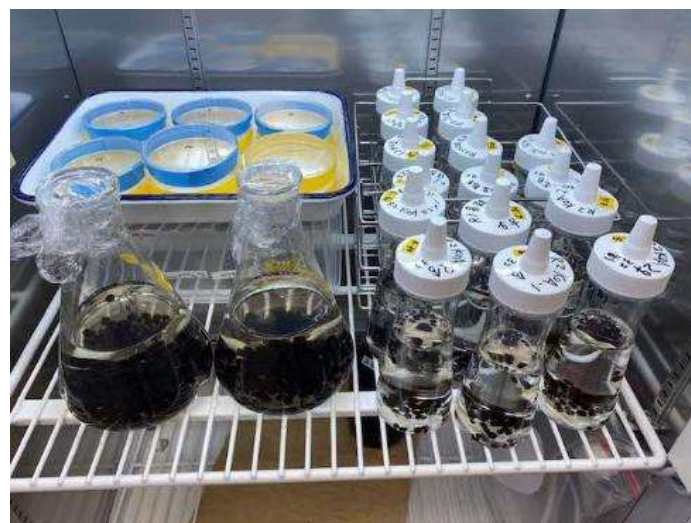
雌雄別にフリー配偶体を作成



雌雄を混合しミキサーで細断



発芽



神奈川県内各地のカジメ由来のフリー配偶体を培養

カジメの種苗生産

- 神奈川県でカジメの種糸（棚田ら2015を参考）や大型種苗を生産
- 大型種苗は立体攪拌培養方式（京都府2004）
- 大型種苗 2 万苗程度生産（R5年度実績）

→種苗を25cm間隔で挿すとロープ5,000m分



種糸



カジメの浮遊培養



ロープに挿した種苗

令和5年度 早熟カジメ等を活用した藻場の再生整備 (3,505万円)

事業内容（県水産技術センターで実施）

①早熟カジメ等
種苗の
大量生産
県水産技術C

②藻場育成
講習
県⇒漁業者

③藻場育成・
藻礁整備
藻場育成：漁業者
藻礁整備：県

④技術移転
による
事業展開
県⇒民間事業者等

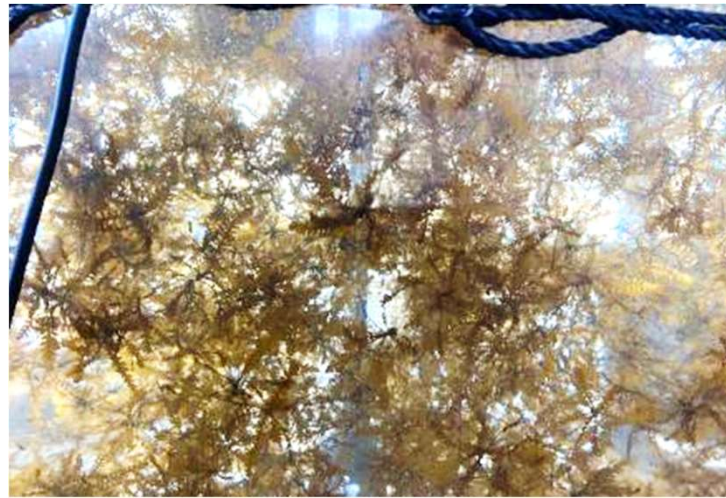


アカモクの種苗生産

- 立体攪拌培養方式（京都府2004）
- 3千苗程度の生産量。今年度カジメと同様に施設を拡大



アカモクの浮遊培養



アカモクの種苗

城ヶ島藻場保全活動組織について

(1) 発足：2014年1月23日

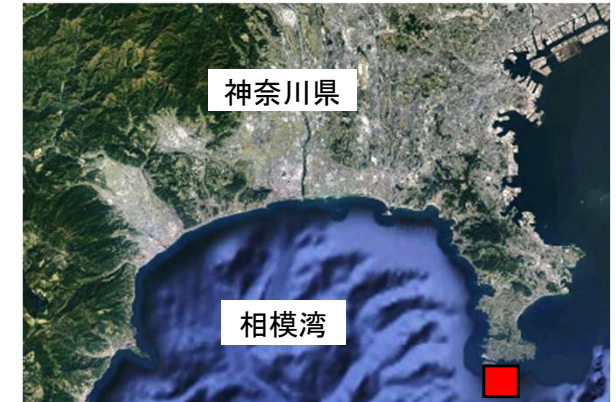
城ヶ島での大規模なカジメの消失を期に発足

(2) 構成員

- ①三和漁協城ヶ島支所の漁業者
- ②城ヶ島ダイビングセンター
- ③三和漁業協同組合城ヶ島支所

(3) 目標

ウニ・魚類除去による藻場保全



三浦市
城ヶ島

城ヶ島の藻場の現状



- 西岸が磯焼け（2000年代後半から）
- ガンガゼを除去したが藻場が再生しない
- 遊走子の不足と植食魚の食害が持続要因か



城ヶ島西岸の藻場再生をめざす（2023.3～）



- 1. 2haの活動区域にカジメ種苗ロープを3・5月に330m（2500本）展開＋アカモク20m（100本）
- 三崎港内にあり激浪から守られる。海水交換は良い
- ダイビングポイントなので常時モニタリング



種苗ロープの展開方法

- 種苗ロープ（10m）の両端を土のう（約15kg）で固定して設置
- 漁業者の役割は、土嚢、種苗ロープの投入、植食魚の除去（刺網）
- ダイビングセンターの役割は、種苗ロープの固定、モニタリング



種苗ロープの設置状況（2023年3月10日）

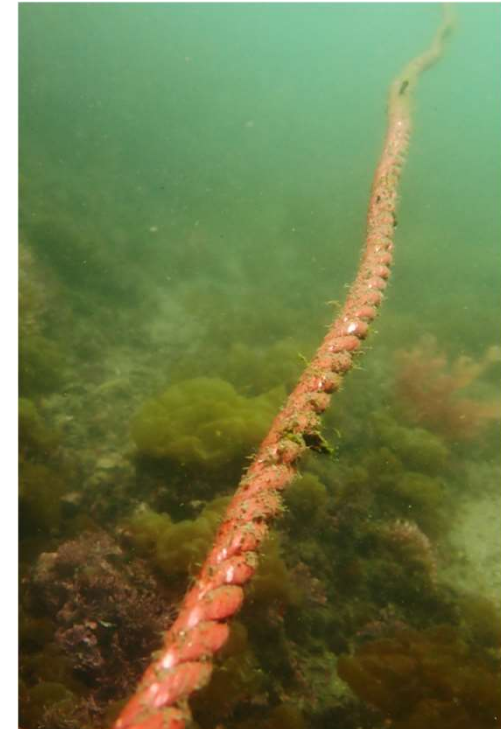
- カジメ種苗ロープを3・5月に計330m（全長20cmのカジメ2,500本）
- アカモク種苗ロープを3月に計20m（全長10cmのアカモク100本）



種苗ロープの設置状況



カジメは成長（5月9日）



アカモクは消失（4月16日）

アイゴが網に掛り始めた同時期

種苗ロープのカジメの成熟を確認（2023年8月28日）

- カジメの成熟率74%、生残率85%と高かった（9月15日調べ）
- 人工種苗ロープのカジメ種苗を成熟まで育成できることを確認できた



育成したカジメ人工種苗



子嚢斑（↑）

課題は植食性魚類の食害対策

- 城ヶ島藻場保全活動組織はアイゴ除去に実績
(2016年の全国青年・女性漁業者交流大会にて農林水産大臣賞受賞)

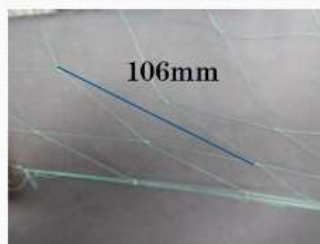
漁具・漁場の選定

●漁場(島の南側の岩礁帯)

- ①カジメが繁茂している岩礁域
- ②水深10m前後
- ③勾配が少ない場所

●漁具(網目106mm、網丈265cm)

- ①最も多く見られ、かつ成熟個体の多い
尾叉長30cm前後のアイゴが掛かる目合
- ②漁場の水深に合わせた網丈



【活動の様子】 網掛け～漁獲の状況



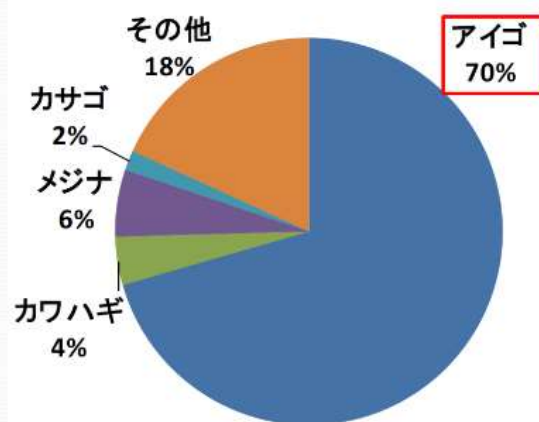
昼の1時頃から網入れし、翌朝回収

1回あたり 1反60m×40反=2,400m程度

多面的事業では年6～7回程度実施

課題は植食性魚類の食害対策

漁獲した魚種の組成(重量ベース)



- アイゴが効率的に漁獲される漁具・漁場を選択できており、効果的な除去活動が可能となった。

アイゴ除去の成果がうまく得られた事について考察

- 保全活動による除去量は限定的。
- 保全活動開始後、漁業者の藻場保全への意識が高まり、日々の操業で漁獲したアイゴを除去している（以前は海上で生きたまま放流）。
- 城ヶ島では刺網漁が盛んで、アイゴの多いカジメ場に常に刺網が入っている状態のため、混獲と、網を回避してアイゴが逃げるという効果がある可能性がある。

諸磯藻場保全活動組織について

（１）発足：2016年6月13日

（２）構成員

- ・みうら漁協諸磯支所の漁業者
- ・みうら漁協諸磯支所

（３）主な活動

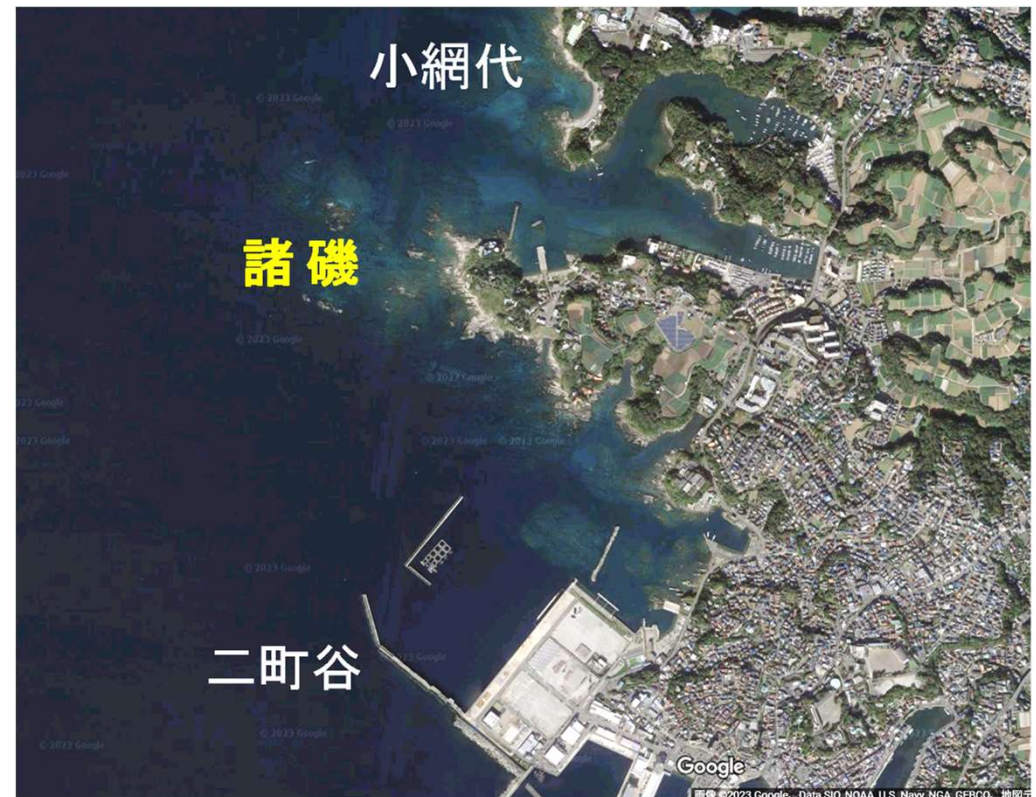
- ・アイゴ除去，ウニ除去，カジメ母藻の設置
漁業者研修，小学生の環境教育



三浦市諸磯

三浦市諸磯について

- 磯根が発達。かつては豊かな藻場であったが、現在は全域で磯焼け
- 磯焼けの持続要因は、観察結果から遊走子の不足と植食性魚類の食害と推測

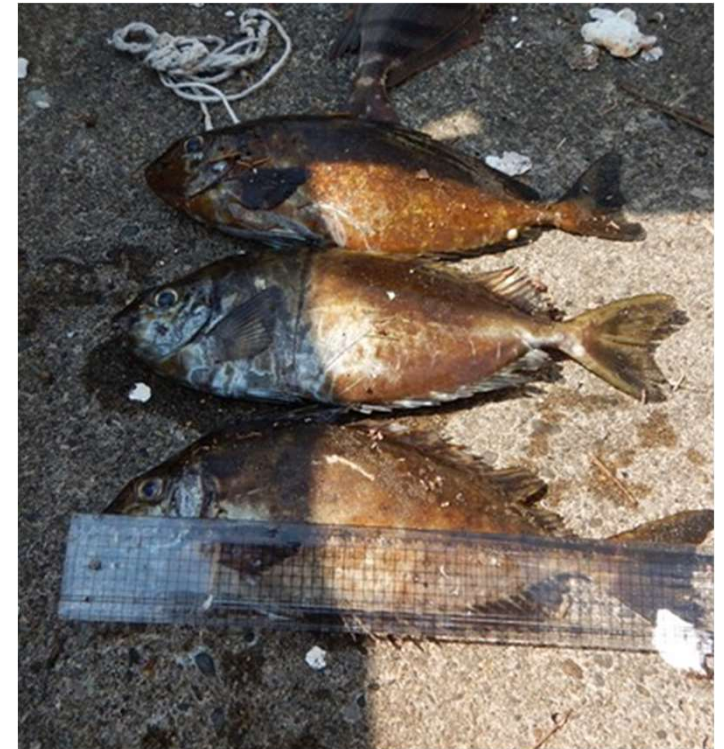


植食性魚類除去の上達した事例（諸磯藻場保全活動組織）

- 諸磯藻場保全活動組織は、植食性魚類の除去に取り組む
- はじめは獲れなかったが、活動時期や場所の検討を重ねたところ、採捕量が増えた
- 皆様の植食性魚類除去の参考になれば幸いです

当初の網掛け方法

- 時期：主に7月と11月。隣の城ヶ島でアイゴが獲れたら開始
- 結果：アイゴの漁獲は少なかった
- 陰しい磯根の中に網を入れたのが逆効果の可能性？
- 城ヶ島とは適期が異なる？



2017年7月

- 諸磯の見突き漁でアイゴが多く見られた時に実施する
- 網を根の中だけではなく、根と砂の縁に設置
- 網をカジメの流れ藻が集まる場所を狙い設置



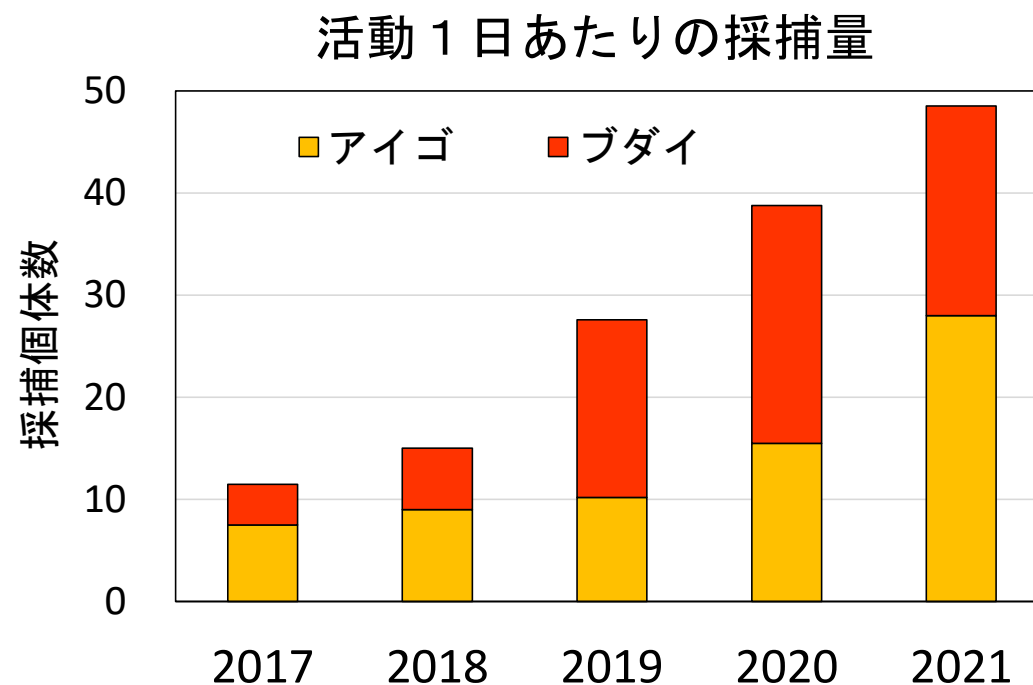
漁業者研修

再検討の結果

- 一日当たりの平均採捕量が5年間で12個体から48個体に増加
- 活動員も何処に網を入れれば獲れるか解ってきた
- 活動日には無いが、一人の漁業者が年に数回アイゴばかり100匹前後漁獲する事が有る
- ブダイの割合の増加



2021年12月



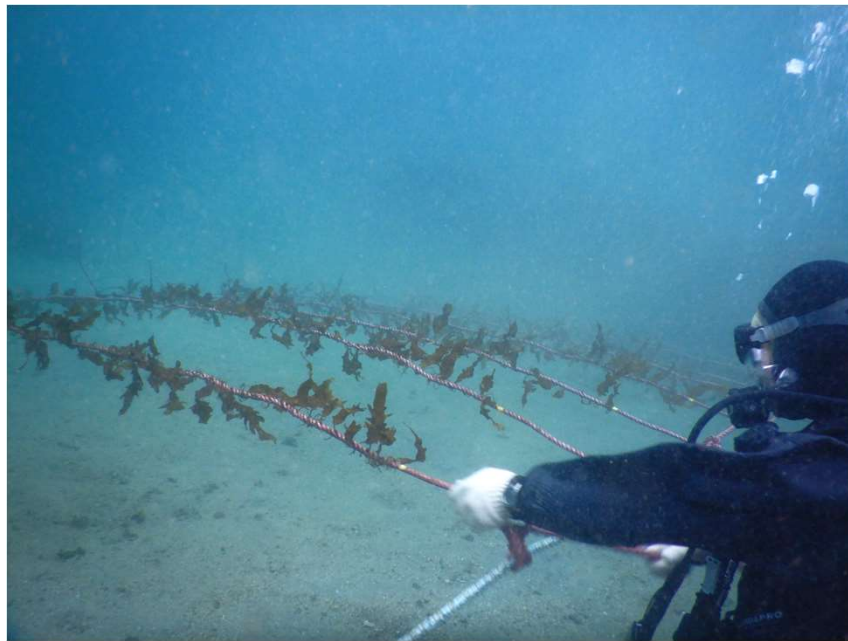
今後の課題 1

● 春～秋（成熟期）までの育成場所の確保

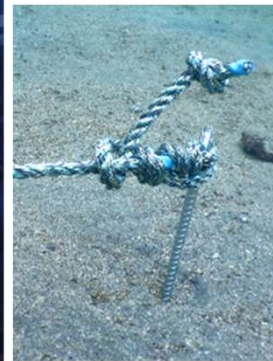
→ マリーナ・漁港等の利用

→ 漁場利用の少ない砂底域の利用

→ 大型イケスの活用



大型のペグや
土のうで固定



砂底域への設置（三崎港：2023年12月5日）



リビエラ逗子マリーナ
2023年4月25日

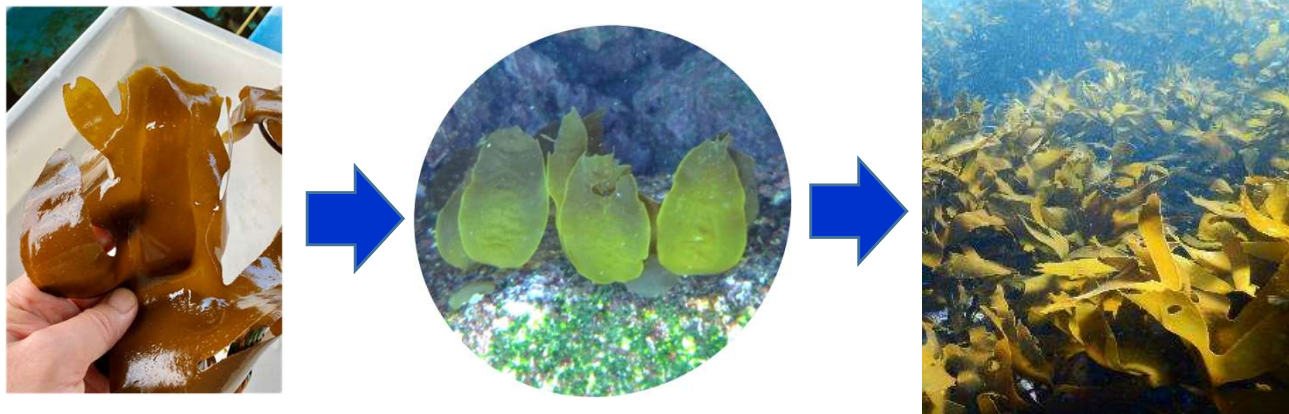
- 食害対策

- 刺網による育成場所の保護

- 食圧の低い場所での育成（藻場の周囲、砂底）

- 適地で育成して成熟後、スポアバックでの設置も検討

- 藻場の再生の実証



以上です。