

# 山形海域 藻場ビジョン

令和元年度  
(令和6年度更新)  
山形県

# 目 次

## 1. 対象海域の概要

### (1) 基本情報

- ① 趣旨
- ② 対象海域

### (2) 藻場

- ① 藻場の現状と変遷
- ② 藻場の種類・植生
- ③ 海域環境
  - 1) 水深
  - 2) 水温の推移
  - 3) 底質分布
  - 4) 流況・波浪
- ④ 植食性動物（食害生物）
- ⑤ 藻場の衰退要因
- ⑥ マスタープランの指標種等と藻場との関係

## 2. 藻場の保全・造成に向けた行動計画

- (1) 長期目標
- (2) 対象種
- (3) 今後想定される藻場の衰退要因に応じた対策
- (4) 現在計画されている保全・造成対策
- (5) これまでの検討・実施体制
- (6) モニタリング
- (7) 計画の検証・評価と取組成果の発信
- (8) 人材育成
- (9) 民間組織による参画とカーボンニュートラルへの貢献
- (10) 漁港・離岸堤等人工構造物周辺の藻場の把握とその利用

## 1. 対象海域の概要

### (1) 基本情報

#### ①趣旨

藻場は水生生物の産卵・稚魚の保育の場になるとともに、水中の窒素やリン、二酸化炭素などを固定し、水質を保全する機能を有している<sup>1)</sup>。さらに、藻場によって創出される豊かな海辺環境は、観光、釣り、海水浴、ダイビング等のレジャー空間を提供している<sup>1)</sup>。このように藻場は様々な機能を有しているが、近年全国的に藻場の減少が確認されており、調査当初（昭和53年）からの約40年間で推計8万ha以上の藻場が減少したと言われている<sup>2)</sup>。水産資源及び観光面からも藻場の保全は大変重要であるが、本県の藻場環境に関する具体的な知見は乏しく、全体的な保全目標は定められていない。

また、令和2年10月に国が2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣言したことで、従来の水質保全だけではなく、温室効果ガスである二酸化炭素の吸収源として藻場の重要性が注目されている。安定した藻場環境を維持するには、当該海域の藻場の現状と変遷を明らかにし、その結果に即した保全計画を立て、地元と共働した対策を実施することが必要である。そこで、将来の増殖目標を定めた「山形海域藻場ビジョン」を作成し、ハード・ソフトが一体となった実効的かつ効率的な藻場の保全・創造に取り組むこととした。

#### ②対象海域

本県の海岸線は全体の約半分を砂浜海岸が占め、磯根漁場や藻場の分布は偏ったものとなっているため、県北部の遊佐町沿岸部及び県南部の鶴岡市沿岸部の岩礁地帯（図1）が本県における藻場の主たる分布域である。一方で、漁港や離岸堤等の人工構造物周辺でも藻場が形成されることがあり、藻場造成の適地として挙げられる。特に砂浜域の県中央部に位置する酒田港周辺部においては人工構造物周辺に藻場が確認されている。したがって、本ビジョンでは山形県沿岸を対象海域とし、そのうち主な対象を県北部及び県南部の沿岸部としつつ、県中央部の砂浜域を副たる対象とする。また、本県唯一の離島である飛島は、酒田港から北西39km離れた本県最北かつ最西に位置し、温暖な対馬暖流が周囲を流れるため、本土と環境が大きく異なる。よって飛島については本ビジョンの対象海域から除く。

なお、本県海域は海岸線が単調で潮差も小さく、かつ高緯度に位置しているため干潟は存在しない<sup>3)</sup>。

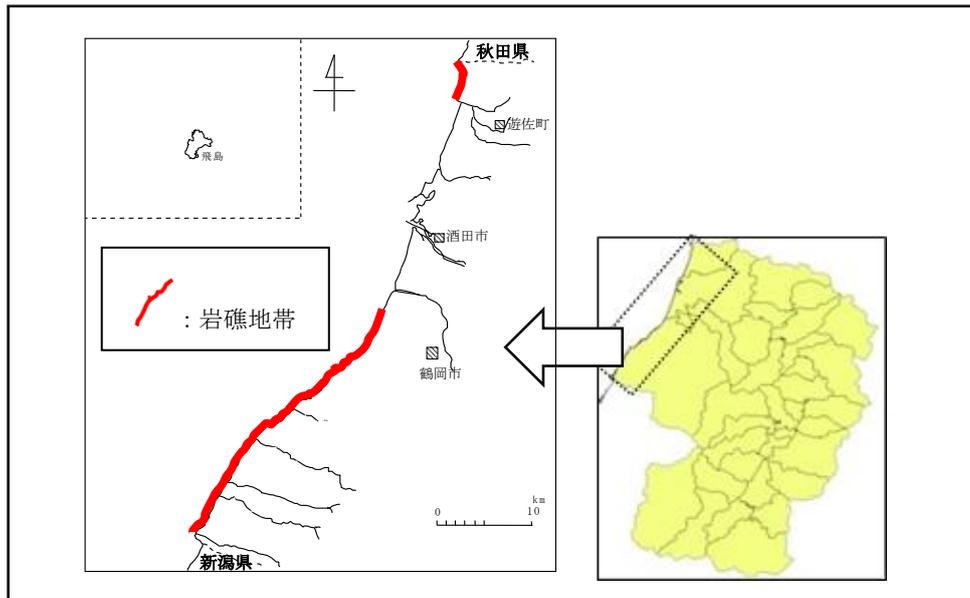


図1 対象海域

## (2) 藻場

### ① 藻場の現状と変遷

本ビジョン対象海域の主要な藻場は、ホンダワラ類で構成されるガラモ場であり、季節的消長はあるものの、年間を通じて藻場が維持される四季藻場が広がっている。

当該海域では昭和58年～平成2年に大規模な磯焼けが確認され、消失面積は178.1haであったが、平成5年以降には磯焼け状態から脱し、回復期に入った<sup>4)</sup>とされている。しかし、一部の地先では藻場の回復が局所的に進んでいない場所も残っている。

環境省による自然環境保全基礎調査における藻場調査は昭和53年度から計3回実施され、調査における対象域の藻場面積は、それぞれ46.8ha、49ha、79.7haであった<sup>3) 5) 6)</sup>。近年では、画像解析による藻場調査も行われており、平成24年度には「日本沿岸域藻場再生モニタリング事業」による衛星画像を用いた藻場分布調査が実施され、本調査時のガラモ場の面積は120haと算出された。

直近では、平成30年に空撮画像の解析と部分的な潜水調査を組み合わせた藻場分布調査を実施し、令和3年には環境省の衛星画像解析による藻場分布調査データから藻場面積を算出した。平成30年の空撮画像と潜水調査による判別では、ガラモ場面積は186ha、小型藻類を含めた藻場の面積は約353ha、令和2年の衛星画像解析ではガラモ場の面積が372haと算出されたが、衛星画像解析による藻場の面積データ（令和2年度）には、平成30年の潜水調査においてその他藻類藻場とされている場所も多く含まれていたため、ガラモ場、その他藻類藻場の合計値として扱った。

現在まで、本県海域における藻場調査は計6回実施されているが、調査方法・精度が異なるため、単純比較はできない。しかし、当該海域の近年の藻場面積は353～372haと推定され、過去最大となっていることから、大規模な藻場の衰退は発生していないものと考えられる（表1）。

表 1 山形県沿岸域（ビジョン対象海域）における藻場分布調査

調査年度	藻場面積 (ha) ※飛島を除く			調査手法	事業名
	ガラモ場	小型藻類	合計		
昭和 53 年度	46.8	—*	46.8	現地調査、図示 (プランメーター)	環境省第 2 回 自然環境保全基礎調査
平成 4 年度	49	—*	49	現地調査、図示 (プランメーター)	環境省第 4 回 自然環境保全基礎調査
平成 8 年度	79.7	—*	79.7	現地調査、図示 (プランメーター)	環境省第 5 回 自然環境保全基礎調査
平成 24 年度	120	5	125	衛星画像解析	日本海沿岸域藻場再生 モニタリング事業
平成 30 年度	186	167	353	空撮画像解析 (一部潜水調査)	山形県水産環境整備事業
令和 2 年度	372		372	衛星画像解析	環境省生物多様性センター 藻場調査 (2018~2020 年)

\*調査対象を 1ヘクタール以上のガラモ場としているため調査対象外

## ② 藻場の種類・植生

当該海域の藻場は主にホンダワラ類で構成されるガラモ場が主体で、その他マクサ場・アオサ場等の小型藻類で構成される藻場が存在する。

ガラモ場は鶴岡市加茂地区以南の岩盤や転石帯に分布し、新潟県との県境である鼠ヶ関地先まで同様である。一方、遊佐町吹浦～秋田県境の県北部海域は、ホンダワラ類は疎生または群落を形成しても小規模であり、ツノマタ、マクサ等の小型紅藻類や、ワカメ等の一年生大型褐藻類を中心とした藻場が形成されている。このように調査地点ごとに植生・藻場構成種は異なるため、全域における包括的な対策と共に地先単位の対策が必要である（表 2、図 2-1、図 2-2）。

なお、平成 30 年の調査では、藻場が形成されていない水深 10m 以浅の岩礁帯の面積は約 90ha と算出されている。

面積集計	調査年度	分類別面積 (㎡)			分類別面積 (ha)		
		1.藻場	2.小型藻類	総計	1.藻場	2.小型藻類	総計
漁港地区等单位							
1.鼠ヶ関	H30	27,612	413,651	441,263	2.8	41.4	44.2
	R2環境省			238,479			23.8
2.早田	H30	60,287	262,180	322,467	6.0	26.2	32.2
	R2環境省			292,467			29.2
3.小岩川	H30	151,940	72,050	223,990	15.2	7.2	22.4
	R2環境省			158,512			15.9
4.大岩川	H30	139,480	193,151	332,631	13.9	19.3	33.2
	R2環境省			213,561			21.4
5.温海地区	H30	506,045	65,186	571,231	50.6	6.5	57.1
	R2環境省			1,093,270			109.3
6.豊浦地区	H30	440,896	197,283	638,179	44.1	19.7	63.8
	R2環境省			664,416			66.4
7.由良	H30	252,052	77,411	329,463	25.2	7.7	32.9
	R2環境省			652,738			65.3
8.油戸	H30	42,864	42,994	85,858	4.3	4.3	8.6
	R2環境省			16,797			1.7
9.今泉	H30	73,531	102,252	175,783	7.4	10.2	17.6
	R2環境省			104,157			10.4
10.加茂	H30	167,435		167,435	16.7	0.0	16.7
	R2環境省			153,236			15.3
11.吹浦	H30		243,283	243,283	0.0	24.3	24.3
	R2環境省			139,722			14.0
総計	H30	1,862,142	1,669,441	3,531,583	186.2	166.8	353.0
	R2環境省			3,727,355			372.7

※アマモ含む

表 2 地先単位の藻場面積

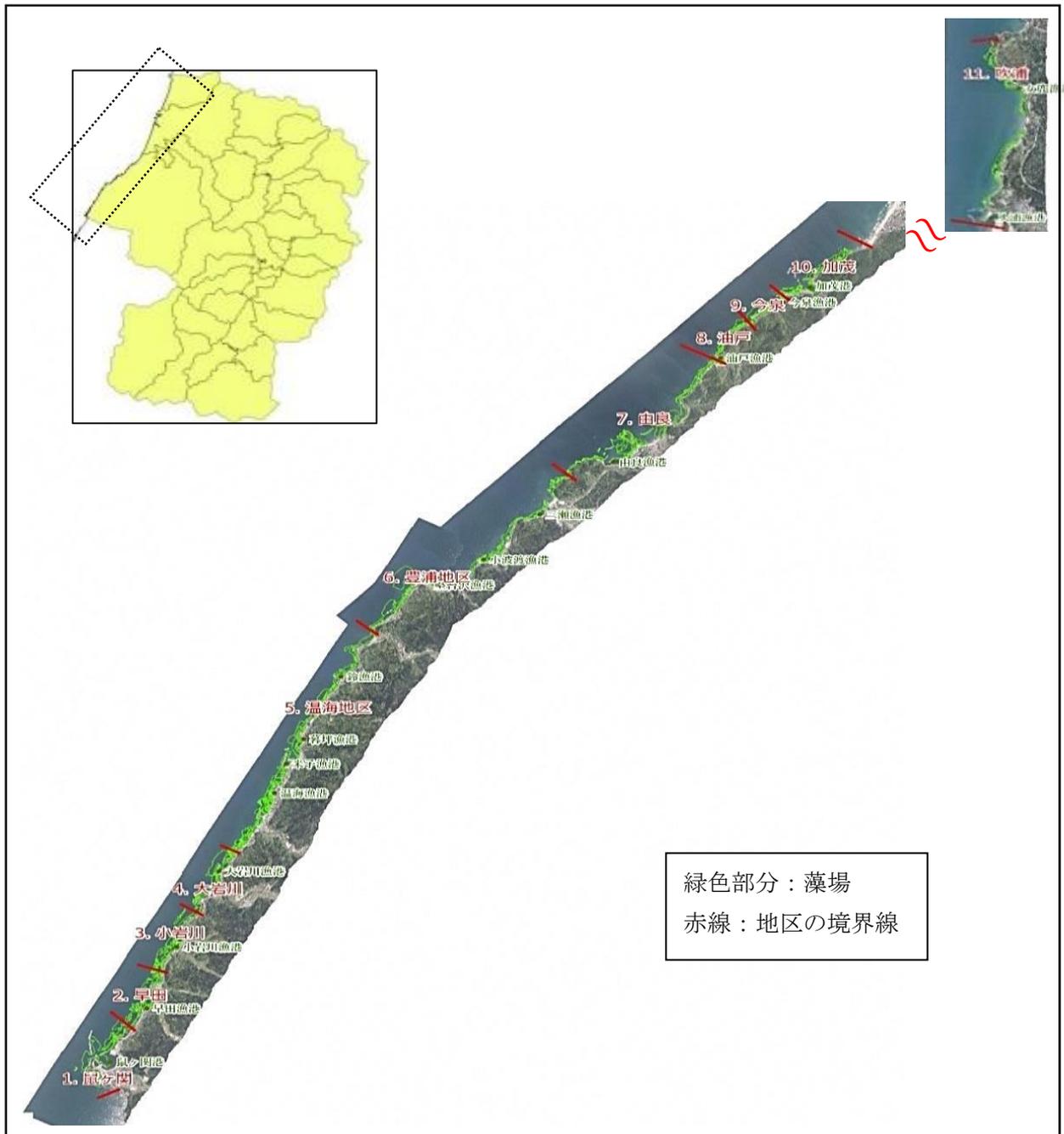


図2—1 藻場の分布状況（調査域全域）  
平成30年度藻場分布調査（空撮）

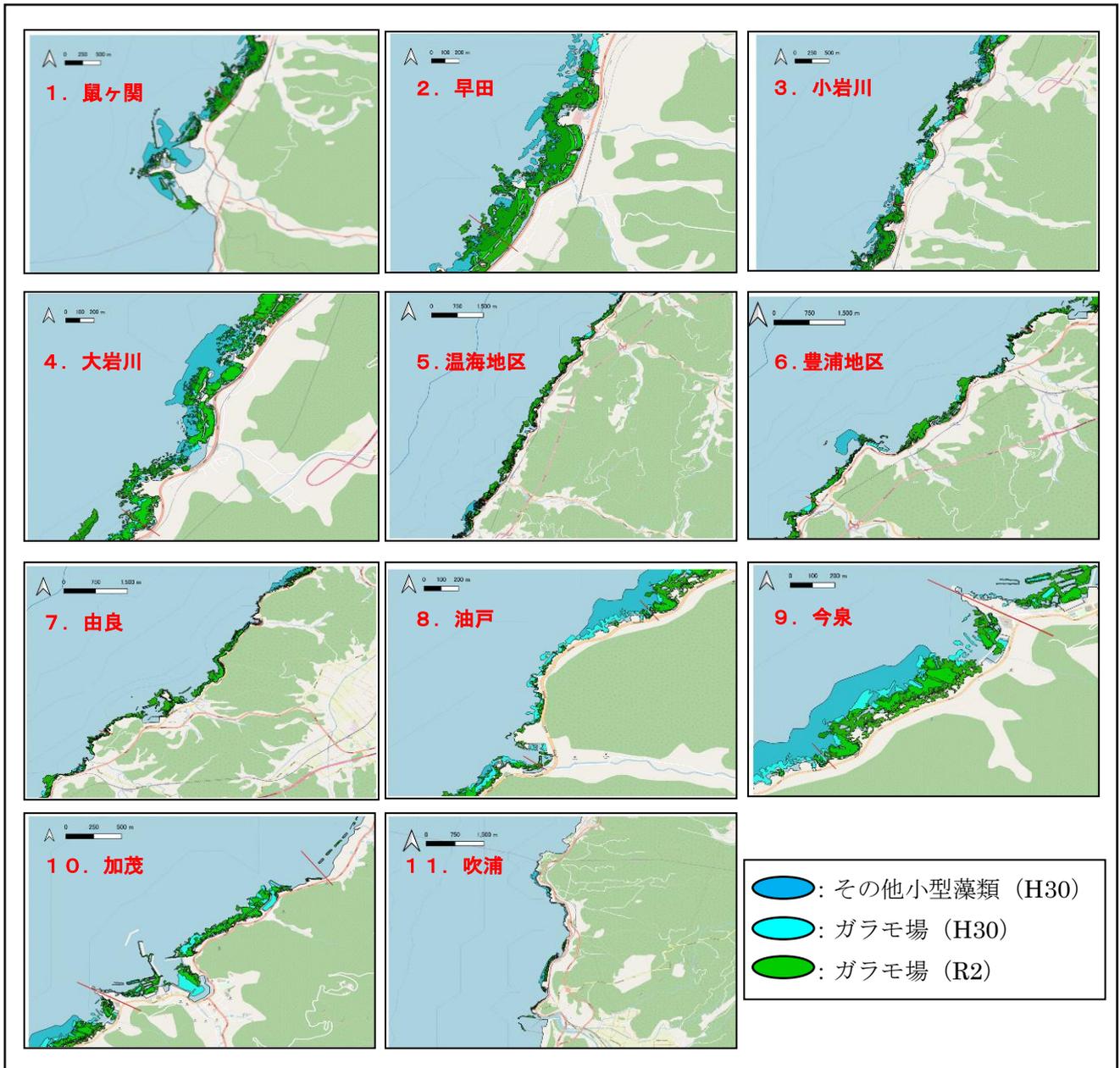


図2—2 藻場の分布状況（地先単位）  
 平成30年度藻場分布調査（空撮）  
 令和2年度環境省生物多様性センター藻場調査（衛星画像解析）

### ③ 海域環境

#### 1) 水深

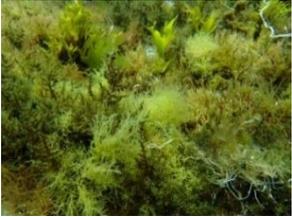
対象海域における藻場は、水深 5m 以浅が主要分布水深帯であり、この水深帯を境に被度・現存量が大きく減少する地先が多い。

県北部は水深 3m 以浅に小型紅藻主体の藻場が形成され、ホンダワラ類は疎生、または限定的にガラモ場が形成されている。水深 3m 以深は砂底である場所が多く、藻場が形成される面積が狭いことが特徴である。

県南部はガラモ場主体で、藻場が形成される主要水深帯は 1~5m である。5m 以深ではホンダワラ類は疎生となり、冬~夏に季節性の小型褐藻類・紅藻類が一時的に繁茂することが多い<sup>7)</sup>。

県中央部は砂浜域であるため基本的に藻場は形成されていないが、酒田港をはじめとする港湾や離岸堤等の人工構造物への海藻の着生が見られる。

表 3 海域による藻場の種類

水深帯 \ 海域	県北部	県南部
水深 ~5m	小型紅藻類 	ガラモ場 
水深 5m~	-	季節性の小型褐藻・紅藻 

対象域のガラモ場におけるホンダワラ類の出現頻度はヨレモク、トゲモク、フシスジモク、ジョロモクが最も多く、この傾向は 1990 年代の調査から直近の調査まで変化していない (表 4)。これらの多年生ホンダワラは対象域における海藻植生の極相種であると考えられるが、5m 以深の岩礁域では大規模な群落を形成していない (沖合の天然礁を除く)。また、アカモク等の 1 年生ホンダワラ類は静穏度が比較的高い場所に限定的に繁茂しているが、これらも水深 5m 以深では出現頻度が低下する傾向にある (図 3)。

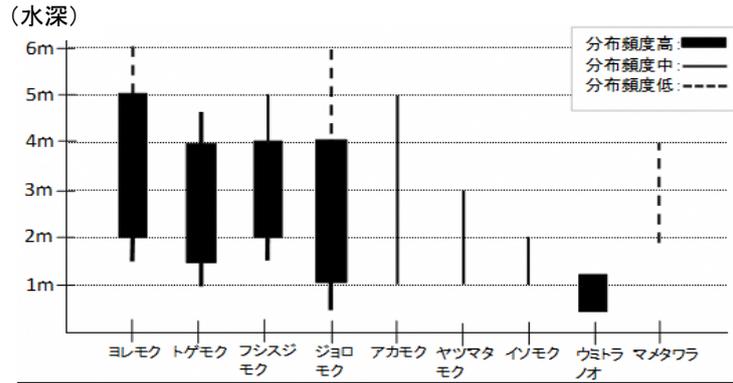


図3 対象域の各水深帯におけるホンダワラ類の出現頻度<sup>8)</sup>

表4 本県のホンダワラ類

No.	標準和名	No.	標準和名	No.	標準和名
1	ヨレモク	7	ウミトラノオ	13	スギモク
2	トゲモク	8	アカモク	14	ミヤベモク
3	フシスジモク	9	マメタワラ	15	アキヨレモク
4	ジョロモク	10	タマハハキモク	16	エゾノネジモク
5	ヤツマタモク	11	ノコギリモク	17	ホンダワラ
6	イノモク	12	オオバモク		

## 2) 水温の推移

山形県沿岸域の水温は、冬期は表層から100m深まで8~10℃であり、夏期の水温は表層で24℃程度、100m深では10~14℃である<sup>9)</sup>。

海藻が生育する極沿岸域では、2月に最も水温が低く8~9℃、8月から9月に26℃台の最高水温となり、水温が高い年には最高水温が28℃以上となる(図4)。本県沿岸域の表層~水深100mにおける年間平均水温は上昇傾向であり<sup>10)</sup>、極沿岸域の表層水温では夏期は上昇、冬期は低下と季節間の差が大きくなっている<sup>11)</sup>と報告されている。本県沿岸部の主要藻場はガラモ場であるため、平成25年に報告された西日本各地のアラメ場の衰退など大規模な高水温の影響は確認されていないが、ホンダワラ類の適水温帯は13~24℃であるため(図5)、今後も海水温の上昇が続く場合にはその影響が危惧される。

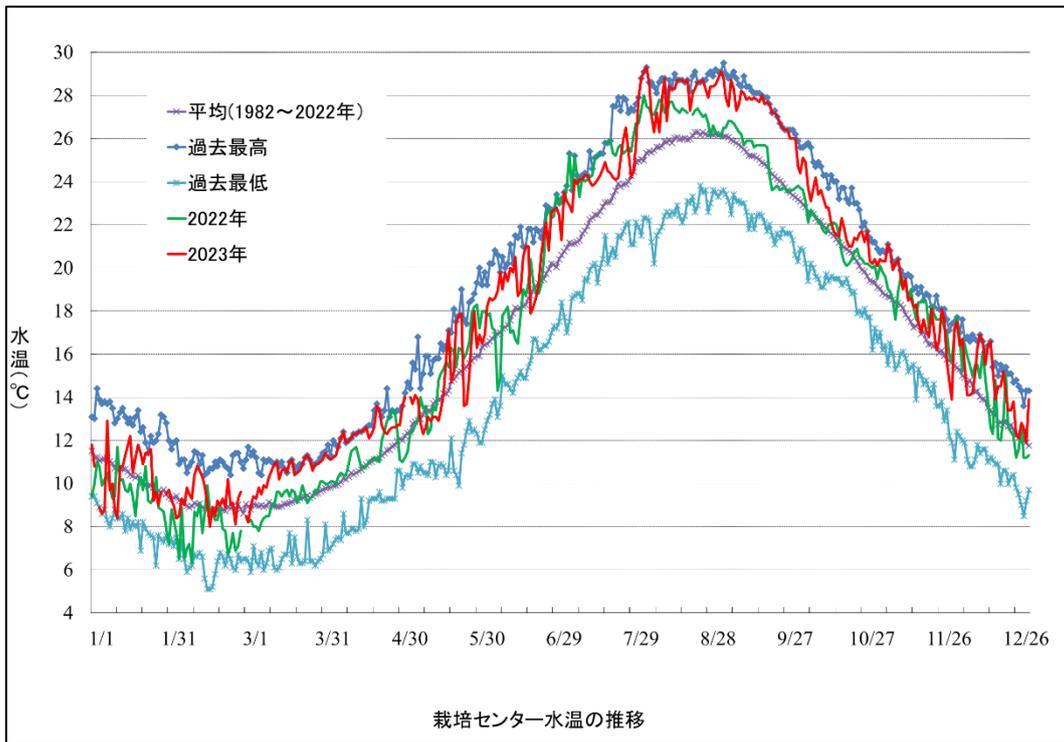
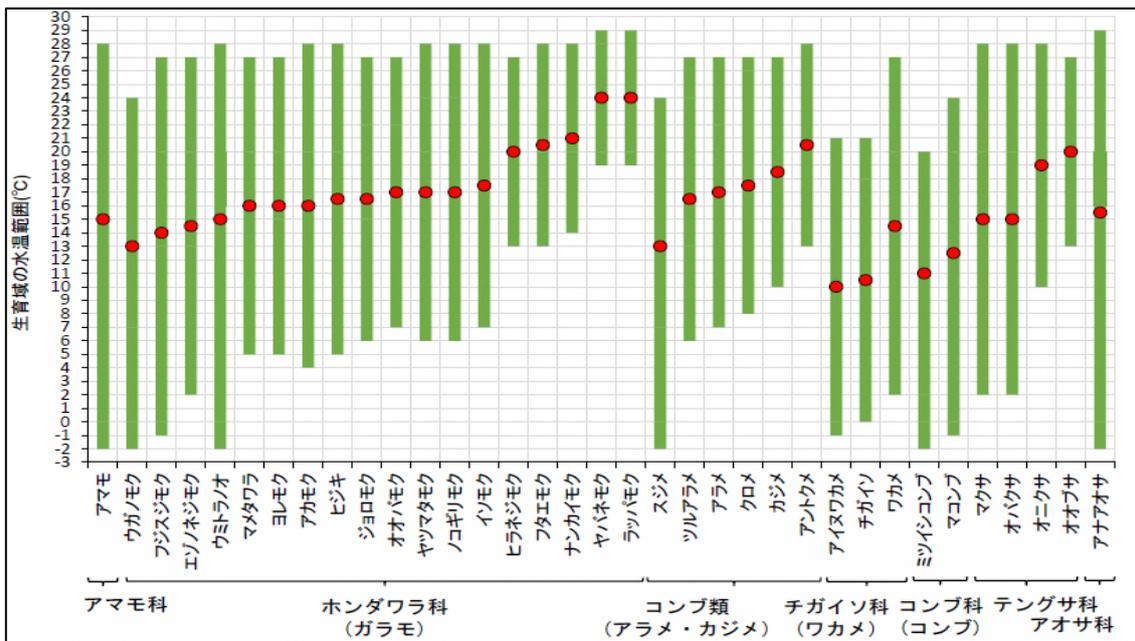


図4 対象海域の海水温（山形県栽培漁業センター取水温）



■:水温範囲、●:最高水温・最低水温の中央値

注：水温範囲は夏季水温範囲の最高値と冬季水温範囲の最低値の範囲を示す。

図5 海藻草類の種類別適水温域（出典：藻場・干潟ビジョン H28 水産庁）

### 3) 底質分布

海藻が生育可能な岩礁・転石底などの基質は、港湾、離岸堤等人工構造物を除けば、県南部・県北部に限定される。県北部は転石底主体、県南部は岩礁主体で転石底が混在する（表5）。また、沖合の底質分布は海岸線にほぼ平行に広がっており、県北部は細砂が分布し、県南部も岩礁の沖合は砂底となる（図6）。

平成30年度実施の藻場調査では、水深10m以浅における藻場以外の岩礁帯の面積は約90haと算出され（表2）ており、条件によっては藻類の着生が可能な基質になると考えられる。なお、基質・流動環境が異なることで、藻場構成種の分布頻度も異なることが報告されている（図7）。

表5 対象域における基質の分布<sup>8)</sup>

	鼠ヶ関	早田	小岩川	大岩川	温海地区	豊浦地区	由良～加茂	吹浦
主要な基質	岩盤	岩盤+転石	巨岩+転石	巨岩+転石	巨岩+転石	岩盤+巨岩	岩盤	転石

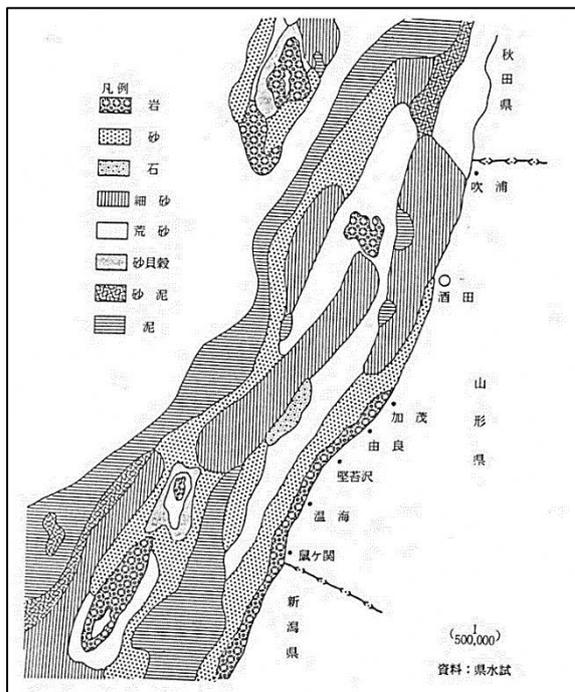


図6 沿岸底質図<sup>1,2)</sup>

	基質による分布頻度				流動環境による頻度	
	岩盤	巨岩	転石	玉石	流動大	流動小
ヨレモク	限定	限定	限定	限定	高	高
トゲモク	限定	高	高	高	高	高
フシスジモク	限定	高	高	高	高	高
ジョロモク	限定	高	高	高	高	高
アカモク	限定	高	高	高	高	高
ヤツマタモク	限定	高	高	高	高	高
イソモク	限定	高	高	高	高	高
ウミトラノオ	高	高	高	高	高	高
マメタワラ	限定	高	高	高	高	高
小型紅藻類	高	高	高	高	高	高

分布頻度高: ■  
中: ▒  
限定的: ▨

図7 基質の種類による海藻種の分布頻度<sup>8)</sup>

#### 4) 流況・波浪

本県沿岸部は対馬海流の影響が強く<sup>13)</sup>、海藻種は南方種が多い植生となっている。季節的な海況としては、冬期から春期にかけて北西方向からの季節風が強く、海面冷却とリマン海流の冷水水塊の南下接近により、海水温が低く、潮位は高く波浪も大きい海となる<sup>14)</sup>と報告されている。

対象域における藻場周辺の流況・波浪の数値化されたデータは乏しいのが現状であるが、これら流動環境は藻場の制限要因の中で影響が大きいと考えられており、冬期間の高波浪によってもたらされる漂砂・覆砂の分布は年によって大きく変化する。砂の堆積による基質面積の変化は対象域の藻場面積に大きく関わるため、今後定期的なモニタリングを行うことが必要である。

#### ④ 植食性動物（食害生物）

山形県沿岸域における食害生物を表6に示した。

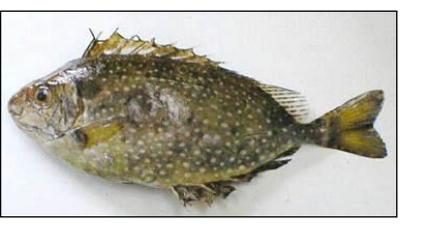
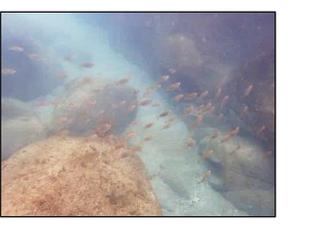
コシダカガンガラ等の小型巻貝は県全域に生息しており、植食性動物の中で最も確認頻度が高く、過去の調査時（H24年）には、密度が最も高い場所で13.2個体/m<sup>2</sup>であった<sup>15)</sup>。ウニの仲間については県南部がムラサキウニ、県北部ではバフンウニの生息が多く、キタムラサキウニは県北部でのみ確認され、過去の調査時には密度が高い場所で0.9個体/m<sup>2</sup>であった。この傾向は平成28年度から令和2年度の水産多面的機能発揮対策事業で行われた藻場保全活動の食害生物密度調査においても同様の傾向が確認されており、山形県沿岸域における平均的な植食性動物の密度であると考えられる。

これら植食性動物の密度は他の磯焼け域と比較して高い値ではないが、水産多面的機能発揮対策事業で実施している藻場保全活動において、藻場が衰退した地先で駆除作業を実施したところホンダワラ類やワカメ等大型海藻の被度が回復したことから、地先単位では植食性動物の食害による藻場への影響が大きいと考えられる。

また、平成30年度に対象海域の11地点で生物調査を行ったところ、植食性動物の密度が高い地点も確認されたため、藻場の管理において植食性動物の駆除による密度の調整は重要な項目と考えられる。食害生物の効率的な駆除時期に関しては水産研究所から報告されており<sup>16)</sup>、水産多面的事業等の藻場保全活動における指導に活用されている。

全国的に被害が大きいとされるアイゴ・イスズミなど植食性魚類による影響は対象海域では確認されていないが、5～10年周期で幼魚が大量に来遊することがある。冬期の低水温により、これら植食性魚類は定着していないと考えられるが、水温の上昇により南方、西方系の魚類が確認される頻度が高まっているため、生息・分布状況の確認を行うなど、注視が必要である。

表6 対象域における食害生物

<p>巻貝</p>	<p>アワビ (有用種) サザエ (有用種)</p>		
<p>小型巻貝</p>	<p>オオコシダカガンガラ コシダカガンガラ クボガイ イシダタミガイ ブドウガイ</p>		
<p>その他軟体動物</p>	<p>アメフラシ アマクサアメフラシ ジャノメアメフラシ</p>		
<p>棘皮動物</p>	<p>ムラサキウニ バフンウニ キタムラサキウニ</p>		
<p>植食性魚類</p>	<p>アイゴ イスズミ</p>		

### ⑤ 藻場の制限要因

当該海域の藻場面積は過去 6 回の調査のうち令和 3 年が最大となっている。しかし、当時の地元漁業者への聞き取りでは、大型海藻の減少や部分的な磯焼けが発生している箇所もあるとの回答を得ている。それらの海域では、大規模な食害生物の影響は確認されておらず、砂の堆積が確認されることから、漂砂による剥離や、堆積による基質埋没の影響が大きいと考えられる。

平成 30 年度の調査では藻場や岩礁帯の中に砂底と判別される部分を確認され、砂底表面に砂紋（漣）が見られたことから、波や沿岸流の影響により砂質堆積物が流動しやすく、藻場が成立可能な基質面積は年によって変動しているものと考えられる。これらの砂の堆積は北部日本海特有の冬場の高波浪がもたらすもので、それ以外にも、転石など径が小さい基質が転がることによる脱落、安定した基質でも高波浪の影響で脱落・流出する等、流動環境の影響は大きいと判断される。

当該海域では浮泥も一部で確認されており、浮泥の堆積による藻類の着生阻害や懸濁物質による光環境の悪化等も藻場の成立に少なからず影響を与えていると考えられる。

また、県全体では磯焼けから回復したものの、回復していない地先では、一旦藻場が衰退したことによる母藻の供給不足が影響しているものと考えられるほか、一部の漁場においてはアワビ不漁に伴う利用頻度の低下でアワビ漁獲と同時に漁獲されることの多かったウニ、サザエが漁獲される機会が減少し、結果として両種の生息数が増加したことに起因すると思われる新たな磯焼け発生の相談が寄せられている。

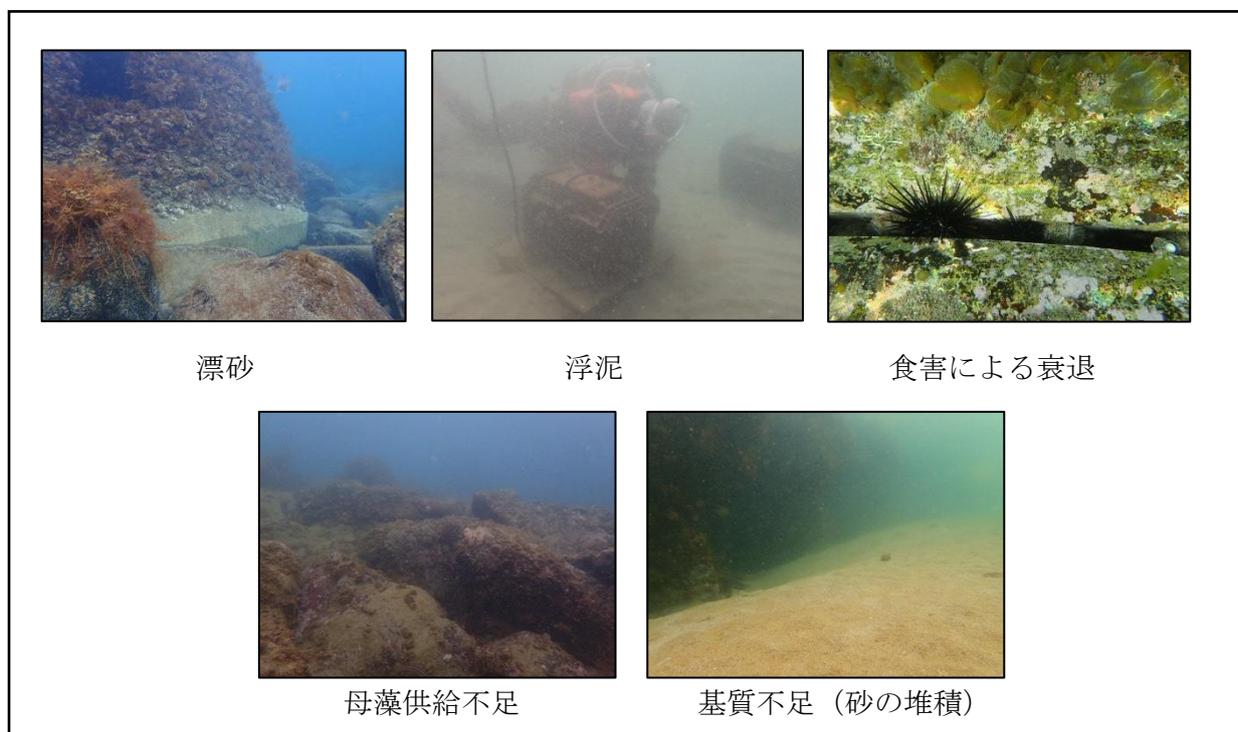


図 8 藻場の制限要因

## ⑥ マスタープランの指標種等と藻場との関係

本州日本海北部マスタープランではウスメバルとハタハタを指標種としている。本県の藻場はハタハタの産卵場として、またウスメバル等の幼稚魚の着底・成育の場として重要な機能を有しており、藻場の維持・拡大は水産業上の大きな課題である。

表7 マスタープラン指標種

対象種	藻場の利用
ハタハタ	水深1.5～2.5mのガラモ場で12月に産卵。 藻場周辺に稚魚が潜砂する砂地があること、プランクトンの増殖を担う河川や砂浜域があることなどが産卵場の成形条件とされている。
ウスメバル	仔魚は40日前後表層を浮遊し、その後流れ藻に随伴して50日以上を過ごす。その後水深20～30m以浅の藻場、岩礁域に着底する。

ハタハタについては、以前は県北部から南部の藻場で産卵がみられていたものの、近年では加茂以南への来遊は少ない。調査の結果でも、南部での幼稚魚は確認できず、ハタハタの現在の主要な産卵場は県北部の吹浦地区のみとなっている。

## 2. 藻場の保全・造成に向けた行動計画

### (1) 長期目標

本海域の藻場は、ホンダワラ類で構成されるガラモ場が主体であり、季節的な消長が少ない四季藻場となっている。大型のホンダワラ類が年間を通して維持される四季藻場は採貝藻漁業の漁場及び稚魚の成育場として重要である。その面積は前述のように直近での調査結果が最大となっているため、本県の藻場環境は現在のところ安定していると考えられる。しかし、現在は影響が少ない植食性魚類の増加やウニの大量発生、藻場構成種の変化等、海域環境の変化によっては、今後大きく藻場が衰退する可能性も否定できず、他地域の例から衰退が進み磯焼け状態となった場合、回復には長い時間と多大な労力が必要となりカーボンニュートラル実現から大きく後退するものと推測される。

そこで、本ビジョンでは藻場の構成種に注目し、R3年度の推定値である370haを維持することを目標に、水産多面的機能発揮対策活動を継続して支援していく（令和6年現在2活動組織、活動面積10.1ha）。また、藻場面積を維持した上で、大型ホンダワラ類が優占する漁業及び水産生物にとって好環境な藻場を管理していくほか、カーボンニュートラル実現を図っていくことを目標とする。

今後、水温の上昇による藻類の生長阻害と、南方系魚類の北上による食害増加の影響で藻場が減少することが想定される。そのため、現在の藻場をピークと捉え、この藻場の構成種と海域環境を記録し、データを蓄積していくことによって、今後磯焼けが生じた際に対策が迅速に講じられるようにする。

表 8 藻場の保全・造成に向けた目標

項目	目標設定(藻場面積)
平成 30 年度 (現状値)	353ha
令和 3 年度 (現状の推定値)	372ha
令和 8 年度 (中期目標値)	370ha の藻場面積の維持
令和 8 年度 (趨勢値)	360ha
令和 13 年度 (長期目標値)	370ha の藻場面積の維持
藻場構成種の把握	ヨレモク、マメタワラ、フジスジモク、ジョロモクを中心とした多年生ホンダワラ類、その他藻類藻場の構成種

(2) 対象種

本海域の藻場の主要構成種である、ホンダワラ類からなる大型褐藻類藻場の維持・保全を優先的に取り組む。大型褐藻類による立体的な藻場構造は、水生生物の産卵場、稚魚の隠れ場、成育場として適した環境である。なお、ホンダワラ類は多年生と一年生の種が存在し、表 9 に記している生態の違いがある<sup>1)</sup>。

表 9 山形県沿岸域の主な多年生・一年生ホンダワラ類

種類	生態
多年生 (本県の主要種：ヨレモク、トゲモク、フジスジモク、ジョロモク等)	伸びた枝が初夏に成熟して幼胚を散布すると茎から離れて流れ、後から出てきた若い枝が伸びて、秋から冬にかけて生長する。
一年生 (本県の主要種：アカモク、マメタワラ等)	夏ごろに発芽し、水温の低下とともに生長が速まり、冬には 1m 以上に達する。 その後、春に成熟して幼胚を放出し、放出後、枯死・流出する。

本海域においては、波浪や食害に強く、水深・基質に汎用性があるヨレモク(多年生)、トゲモク(多年生)、フジスジモク(多年生)、ジョロモク(多年生)の4種が藻場造成の主体として適していると考えられる。

しかし、多年生のホンダワラ類は一年生ホンダワラ類と比較して藻場面積の回復が遅い傾向にあり、効果が得られるまで時間を要するという課題がある。そのため、藻場保全活動等ソフト事業においては、比較的効果が得やすいアカモクを含む一年生ホンダワラ類との混生藻場を造成していくことが、保全団体構成員のモチベーションを保ち、活

動の効率化につながる。

(3) 今後想定される藻場の衰退要因に応じた対策

衰退要因に応じたハード、ソフトそれぞれの対策が求められる。(図9)

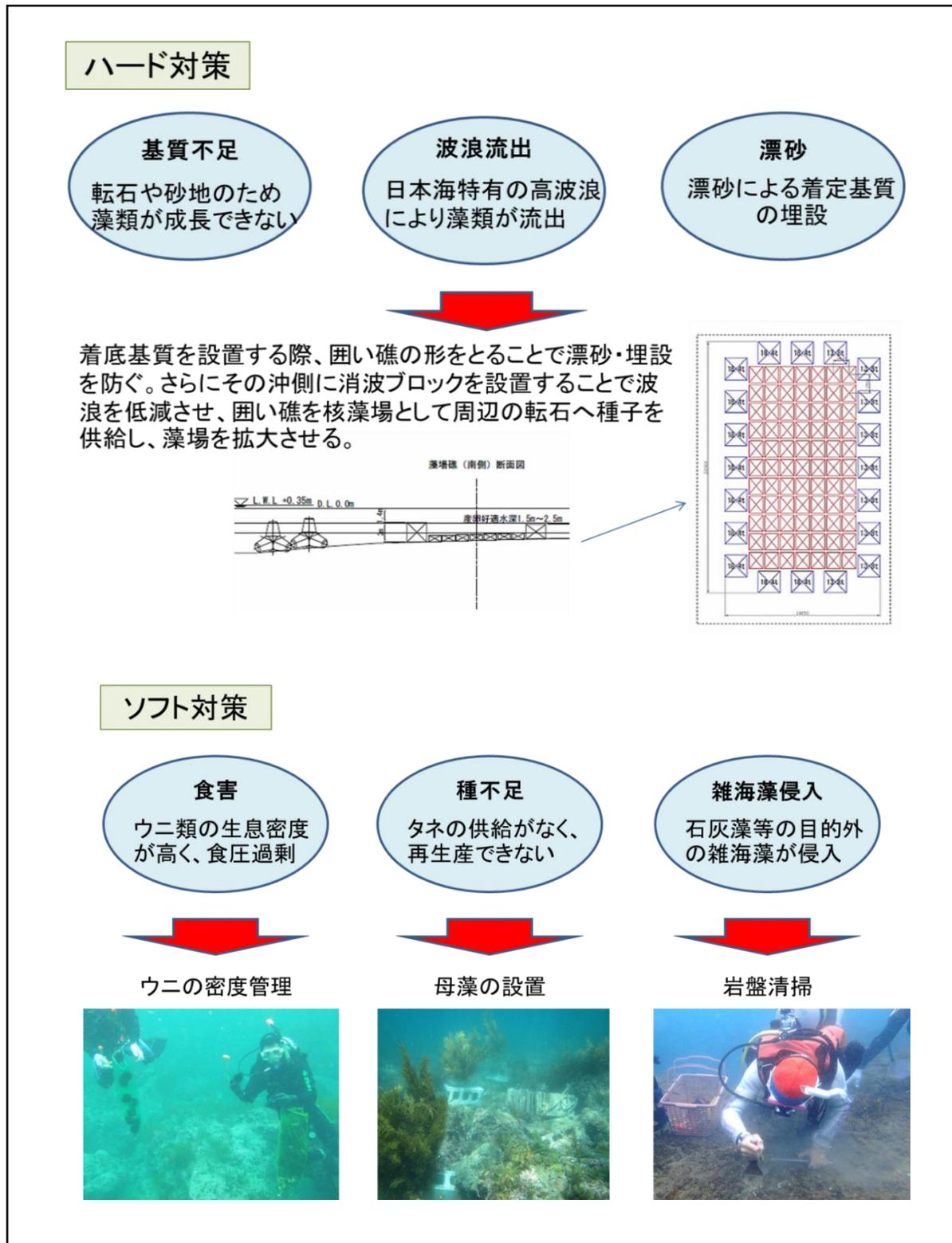


図9 藻場の衰退要因に対する対策

#### (4) 現在計画されている保全・造成対策

「本州日本海北部地区水産環境マスタープラン」に基づき、ハタハタの産卵場となる藻場の着定基質を整備するため、水産環境整備事業（平成 29 年度～令和 5 年度）により 0.4ha の藻場礁を整備・設置した（表 10、図 10）。今後、食害生物の駆除や母藻設置などのソフト対策と一体となって進めていく。

表 10 水産環境整備事業における藻場礁設置

事業名	漁場名	施設	工事種目	設置箇所	数量	実施年度	対象魚種
水産環境整備事業	遊佐漁場	増殖礁	着定基質 (藻場礁)	女鹿	0.4ha	令和 3 年度	ハタハタ

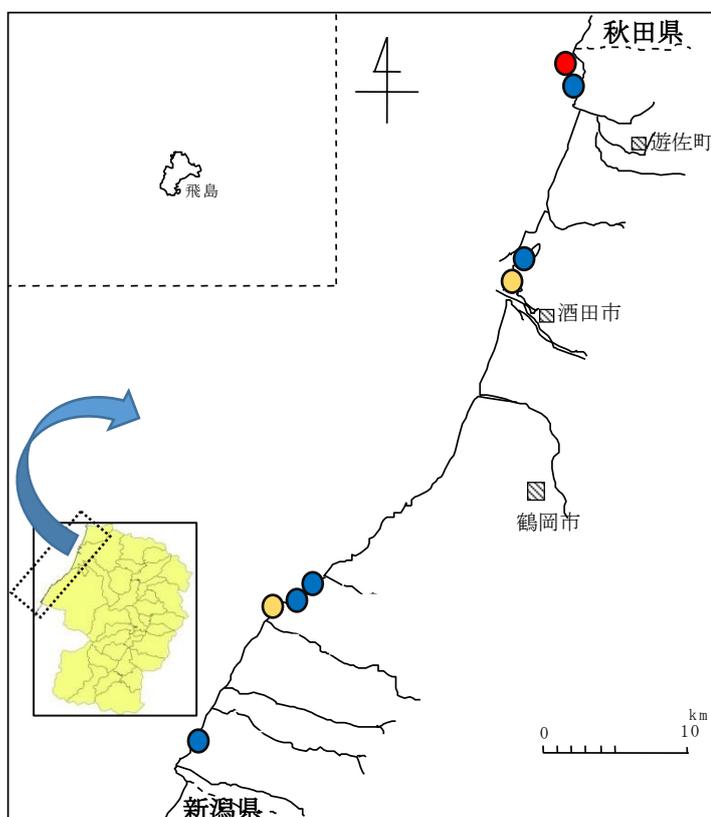


図 10 藻場礁設置位置図

赤：ハード設置箇所  
 青：ソフト事業（水産多面的機能発揮対策事業（H25～R2 年））  
 黄：ソフト事業（水産多面的機能発揮対策事業（R6 年現在））

### (5) これまでの検討・実施体制

本県では公共事業による藻場造成のためのハード整備の実施は平成29年に開始した水産環境整備事業によるもののみであり、海域ごとに藻場保全団体によるソフト対策が主に実施されてきた(表11)。

過去、或いは現在も活動している藻場保全団体は有志の漁業者と地元住民等で構成されており、それぞれの海域において、母藻の設置、食害生物の除去、モニタリングなどの取り組みを行ってきた(図11)。令和6年度現在では、2団体が水産多面的機能発揮対策事業を活用して藻場保全活動に取り組んでおり、モニタリング結果を県・市町村等と共有し、目標に沿って活動を実施していく。

さらに、地元水産高校生との食害生物駆除や、児童へ学習の機会を設ける取り組みを実施するなど、藻場の保全活動の関係人口を拡げ、理解の促進を図っていく。

表11 水産多面的機能発揮対策事業活動内容・団体

海域名	実施主体	対象とする面積	母藻の設置	核藻場造成	海藻の種苗設置	食害生物の除去	モニタリング	教育の機会	活動期間	構成員数 (R3)
遊佐町女鹿	遊佐町海づくりの会	4.5ha	○	○		○	○		平成21年～R2年	—
酒田市酒田北港	酒田北港藻場保全活動組織	0.024ha	○		○	○	○		平成22年～27年度	—
鶴岡市小波渡	小波渡地区藻場保全活動組織	0.8ha	○		○	○	○	加茂水産高校と合同作業	平成21～27年度	—
鶴岡市豊浦	豊浦技術研究会	3.0ha	○	○	○	○	○	加茂水産高校と合同作業	平成30年～令和2年	—
鶴岡市小岩川	小岩川地域藻場保全活動組織	2.4ha	○			○	○	加茂水産高校と合同作業	平成29年～令和2年	—
酒田市酒田北港・大浜海岸	酒田港藻場づくりの会	6.5ha	○	○		○	○	3高校と合同作業 (加茂水産・鶴岡高専・酒田光陵高校)	平成29年～	19
鶴岡市暮坪	暮坪藻場保全会	3.6ha	○	○	○	○	○	加茂水産高校と合同作業	令和3年～	16

平成21～24年度 「環境・生態系保全活動支援事業」  
 平成25～27年度 「水産多面的機能発揮対策事業」  
 平成28～令和2年度 「水産多面的機能発揮対策事業」(継続新規)  
 令和3年度～ 「水産多面的機能発揮対策事業」(継続新規)

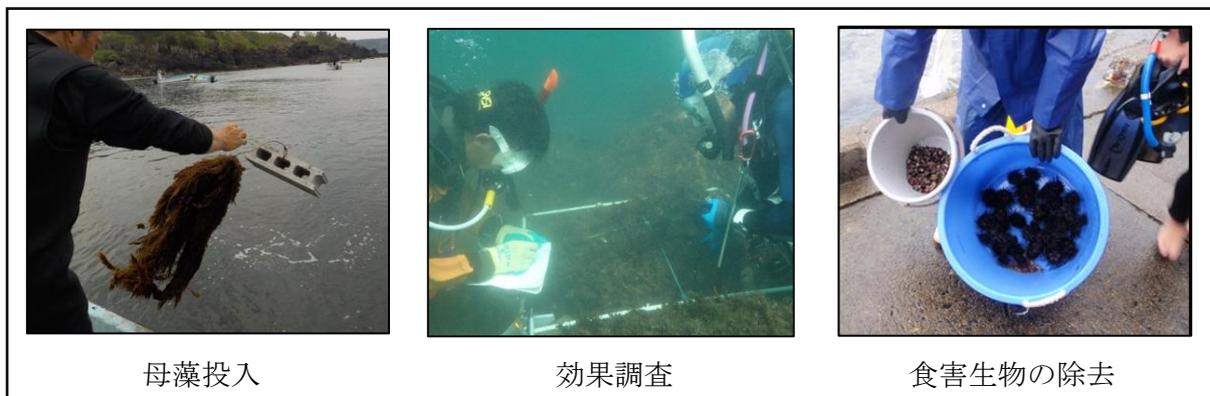


図11 水産多面的機能発揮対策活動の主な活動内容

## (6) モニタリング

前述したハード整備事業で設置した着定基質については、設置後に藻場の繁茂状況、ハタハタの産卵状況等を定期的にモニタリングしていく。

藻場ビジョン対象海域については、海域全体と地先単位それぞれで藻場の状況を把握していく。

海域全体においては、衛星画像・空撮の解析による藻場分布調査を実施する。

地先単位の藻場の盛衰については、海域全体で統一したモニタリング手法を構築し、県の調査と保全活動組織とで連携し、効率的かつ効果的に実施する。

### ◆海域全体

- ・水産研究所：GIS ソフトを活用し、海域全体の藻場面積、基質面積算出を行う。
- ・水産行政：面積の増減から藻場保全活動（ソフト）やハード整備を検討する。

### ◆地先単位

- ・水産研究所・保全活動組織：統一した調査手法により、各漁場の藻場造成の現状や長期的変化をデータ収集する。ドローン・バルーンによる簡易的な空撮や潜水調査による定線モニタリングに加え、GPS 魚探や垂下式ビデオカメラを併用し、地先単位で藻場の増減が把握できるモニタリング手法を整える。
- ・保全活動組織：各活動組織の対象地域について、藻場の生育状況、食害生物の分布等を把握し、県や他組織と情報共有する。

表 1 2 対象エリア毎の調査

対象 エリア	モニタリング項目	調査方法	実施主体	検証内容	評価方法
海域全体	藻場の分布面積 藻場の種類	航空写真・衛星画像解析等による広域調査	県	造成効果、達成状況を検証。 (5年毎)	GISで藻場面積の変遷を可視化し、ビジョンの見直しを図る。
地先単位 (個別事業)	種組成、被度、 面積	潜水目視調査、 コドラート調査 ライン調査	県 藻場保全団体	藻場の状況を評価し、効果的なソフト対策を実施する。 (1年毎以上)	藻場の状況、活動内容について評価し、翌年以降の活動に反映する。
	食害生物の出 現状況	潜水目視調査 聞き取り	藻場保全団体 漁業者		

## (7) 計画の検証・評価と取組成果の発信

水産環境整備事業実施期間（設置後モニタリング実施計画の令和 11 年度まで）はモニタリング実施後に関係団体と検討会議を開き、モニタリング結果を公表し、今後の対策について連携して検討していく（図 12）。

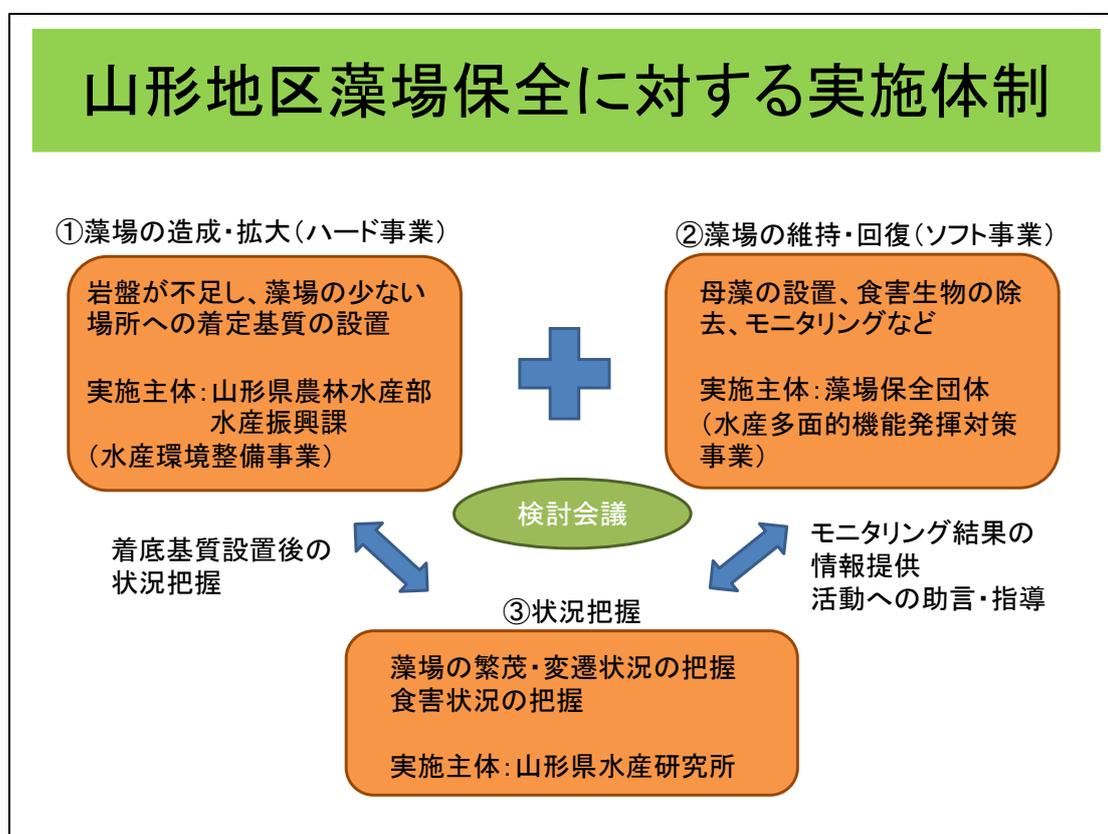


図 12 山形地区における藻場保全に対する取組および実施体制

- 目標達成状況を検証・評価し、必要に応じて適宜見直しを図る。
- 評価については、その後のハード整備とソフト対策へフィードバックする。
- 藻場の現状をわかりやすく漁業者や一般の方々へ情報発信し、藻場の保全活動に関する理解の促進を図る。

## (8) 人材育成

藻場の管理を行っていく上で、状況把握の実施主体となる水産研究所には、藻場の知識を有したリーダーを配置することが望ましい。また藻類の知識の習得には時間がかかるため、リーダーが変更となってもモニタリング技術が継承できるよう、人材育成・マニュアルの作成・更新に力を入れる。

また、正確に活動や事業の効果の検証を行える体制を整えることで、結果を翌年以降の活動に反映させ、PDCA サイクルを回していく。

### (9) 民間組織による参画とカーボンニュートラルへの貢献

特に漁村において高齢化と人口減少が進んでいる現状では、今後も持続可能な保全活動を行っていくにはNPOや民間企業等の多様な組織との協働が不可欠であるため、これら保全活動組織と連携し、活動体制の強化を図っていく。

また、カーボンニュートラルへの貢献を適切に評価・発信し、カーボンクレジット制度等の活用も含めた連携を重視する。

### (10) 漁港・離岸堤等人工構造物周辺の藻場の把握とその利用

漁港や離岸堤等の人工構造物周辺は冬期間も静穏域となるため、その周辺部には種々の藻場が形成されている。冬期間の波浪の影響を受けにくい当該藻場については、藻場造成の適地となるため、核藻場としての役割や、アカモク等有用海藻の増養殖場所として利用方法の検討・増殖試験を行っていく。今後の利用拡大のためには、面積や藻場の特色について把握していく必要がある。

また、令和3年度の衛星画像解析では、砂浜域の県中央部（酒田市本土側）についても、人工構造物周辺に藻場が約30ha認められた（図13、表13）。今後、海域全体の面積を把握するにはこれらの海域を参考値として継続して面積の算出を行い、核藻場としての利用などを図っていく。



図13 酒田港周辺の藻場分布

表13 県中央部（湯野浜～酒田港～吹浦漁港南端）の藻場面積 ※参考値

調査年度	藻場面積 (ha)	調査手法	事業名
令和3年度	31.3	衛星画像解析	環境省生物多様性センター藻場調査 (2018～2020年)

## 引用・参考文献

- 1) 公益社団法人 全国漁港漁場協会 (2015)『改訂 磯焼け対策ガイドライン』水産庁監修, 三幸かわさき (株) .
- 2) 水産庁企画課 (2018)『水産早わかり』 水産庁企画課.
- 3) 環境庁・山形県 (1978) 第2回自然環境保全基礎調査「干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書」
- 4) 山形県水産試験場 (1998) : 平成8年度山形県水産試験場事業報告. pp. 51-53
- 5) 環境庁・山形県 (1992) 第4回自然環境保全基礎調査「干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書」
- 6) 環境庁・山形県 (1998) 第5回自然環境保全基礎調査「干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書」
- 7) 山形県水産試験場 (2015) : 平成25年度山形県水産試験場事業報告. pp. 80-90
- 8) 山形県 (2019) 平成30年度新しい技術の試験研究成果. pp. 79-84
- 9) 水産環境整備マスタープラン 本州日本海北部
- 10) 山形県 (2012) 平成23年度新しい技術の試験研究成果. pp. 183
- 11) 山形県 (2017) 平成28年度新しい技術の試験研究成果. pp. 179-180
- 12) 山形県 (1988) : 昭和62年度沿岸・沖合域総合整備開発条件調査検討事業報告書.
- 13) 金森武 (1994) 山形県の海藻分布と海流. フロラ山形. 51. pp. 32-37
- 14) 金森武 (1995) 冬の庄内沿岸の海藻. フロラ山形. 51. pp. 23-29
- 15) 山形県水産試験場 (2013) : 平成24年度山形県水産試験場事業報告. pp. 64-72
- 16) 山形県 (2008) 平成19年度新しい技術の試験研究成果. pp. 175-176

## その他

玉野総合コンサルタント(2018)『山形県環境整備事業 平成30年度藻場分布調査』