

# ヒジキ資源増大のための手引き



令和2年12月

大分県農林水産研究指導センター  
水産研究部 北部水産グループ

## はじめに

大分県のヒジキ漁業は、周防灘の干潟域を除き、国東半島周辺、別府湾、豊後水道の各地先で行われてきましたが、近年、漁船漁業の不振、国産ヒジキの需要急増に伴う価格の高騰などの影響を受けて、ヒジキ採取従事者が増加し、ヒジキ漁業への依存度が高まっています。

そのため、近年（平成 22～26 年）のヒジキの水揚げは、10 年前（平成 12～ 16 年）の約 2.8 倍程度（230 トン）に増大し、ヒジキの乱獲による資源の減少・枯渇が懸念され、ヒジキを持続的に採取できる対策や現場で出来る増殖手法の確立が必要となってきました。

この「ヒジキ資源増大のための手引き」は、漁業者や水産関係者の方々を対象として、漁業現場でヒジキの増殖や資源保護の実践に役立てていただくために、ヒジキの生態や現場でできるヒジキの増殖・資源保護・有効利用などについて、大分県が取り組んできた「ヒジキ資源管理手法の開発」、「ヒジキ資源維持増大技術の開発」の中で得られた成果や実際に漁業現場で行った「建材ブロックを用いたヒジキの増殖」に関する事例、および既往の知見などをとりまとめて作成したものです。「本手引き」が、今後、漁業現場でヒジキの増殖や資源保護に取り組む際の一助になれば幸いです。

## 目次

I. ヒジキの生態	
1. 形態	1
2. 分布	2～3
3. 生息地盤高	4～6
4. 生長	7～8
5. 生活史	9
II. 建材ブロックを用いたヒジキの増殖	
1. ブロックを用いた天然採苗の事例	10
2. ブロックの設置時期	11～13
3. ブロックの設置場所	14
4. ブロックの固定方法	15
5. ヒジキブロック（母藻）の移植事例	16
6. ブロック（母藻）の移植時期	17
7. ブロック（母藻）の移植場所	17
8. ブロック（母藻）の設置間隔	18～19
III. 競合海藻（ウミトラノオ）の駆除（磯掃除）、岩盤清掃	20～22
IV. ヒジキの資源保護と有効利用	23
1. 刈り取り時の注意点	24～25
2. 資源の有効利用	26～27
V. ヒジキへの主な付着生物（植物）の参考写真	28～32
VI. ヒジキへの主な付着生物（動物）の参考写真	33～36
VII. 引用文献	37

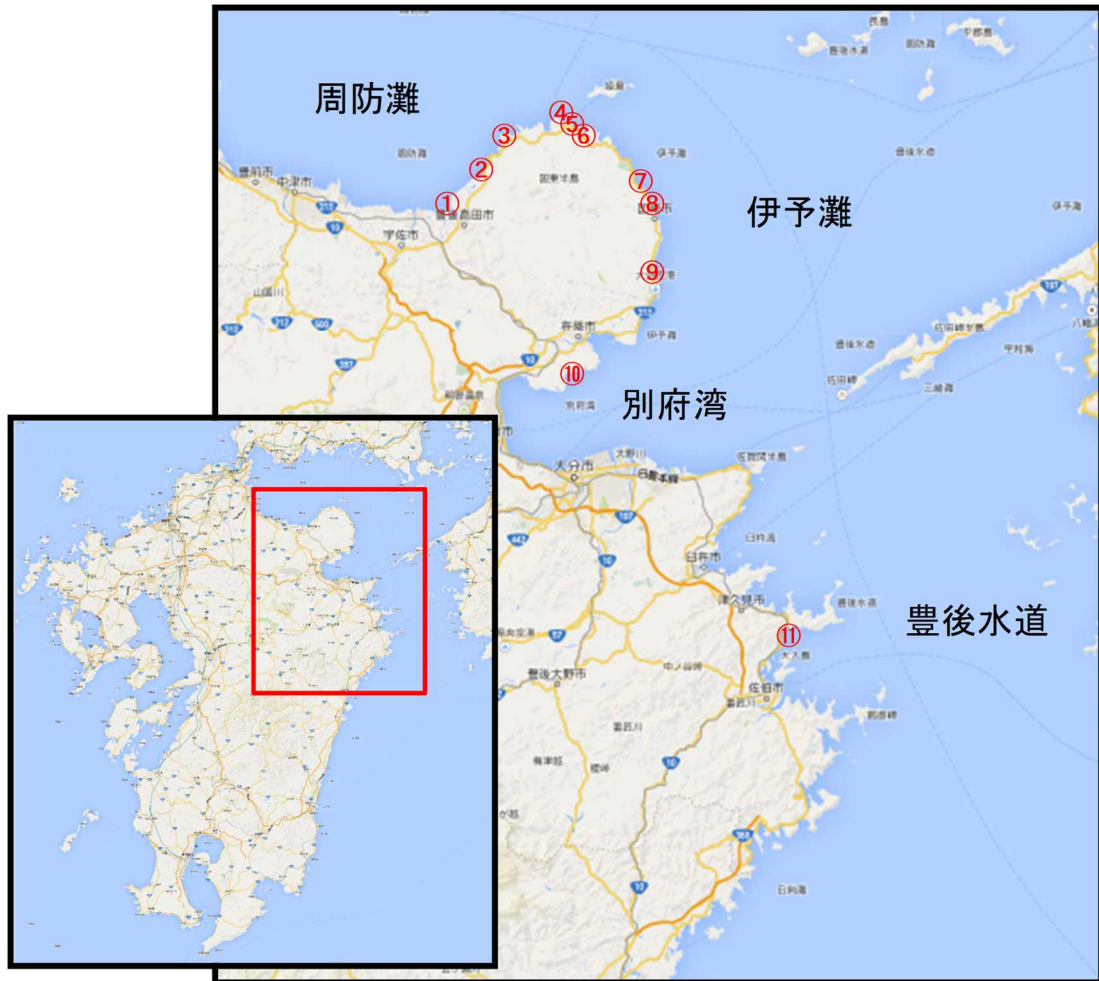


図1 試験等の実施場所

表1 試験等実施場所の一覧

目次番号	周防灘			伊予灘						別府湾	豊後水道
	① 豊後高田市 呉崎	② 豊後高田市 真玉	③ 豊後高田市 香々地区	④ 国東市 国見権現	⑤ 国東市 国見柳来	⑥ 国東市 国見岐部	⑦ 国東市 国東羽田	⑧ 国東市 国東北江	⑨ 国東市 武蔵	⑩ 日出町 糸が浜	⑪ 佐伯市 上浦
I 2	○							○			
I 3					○						
I 4					○			○			○
II 1			○								
II 2		○			○					○	○
II 3	○					○					
II 4			○			○	○				
II 5						○	○		○		
II 7							○				
II 8							○		○		
III				○				○			
IV 1					○						
IV 2					○						
V					○					○	○
VI					○					○	○

# I. ヒジキの生態

## 1. 形態

ヒジキは、基部から繊維状根を出して基質の上を広がり、直立する茎は円柱状で短く、茎の頂部から少数の主枝を出します。主枝は、円柱形で直径 3-4mm であり、藻長は大きいものは 1m 近くになり、5-10cm の側枝を羽状に互生します。葉は円柱状または偏圧し、地域による形態変異が大きく、気胞は紡錘形をしています。<sup>1)</sup>

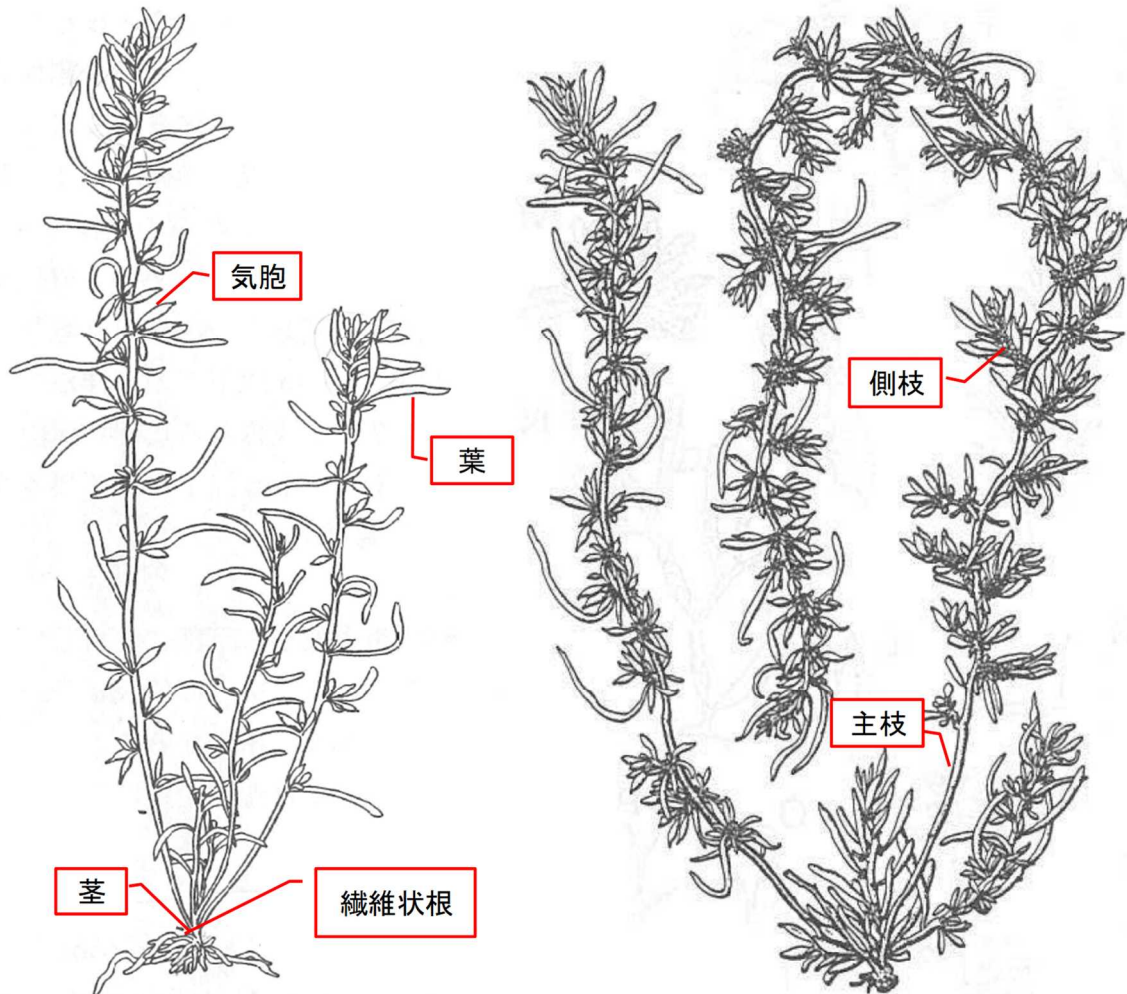


図 I-1 ヒジキの形態 (左: 新井章吾 1993<sup>2)</sup>、右: 吉田忠生 1998<sup>1)</sup> より)

## 2. 分布

ヒジキの分布域は、北海道南部、本州太平洋岸、四国、九州、本州日本海岸中・南部、南西諸島、朝鮮半島や中国南部です。本種は、潮間帯下部に生息し、顕著な群落を作ります。<sup>1)</sup> 垂直分布の範囲は30~50cmと比較的狭く、上限、下限の境界は明瞭です。<sup>3)</sup>

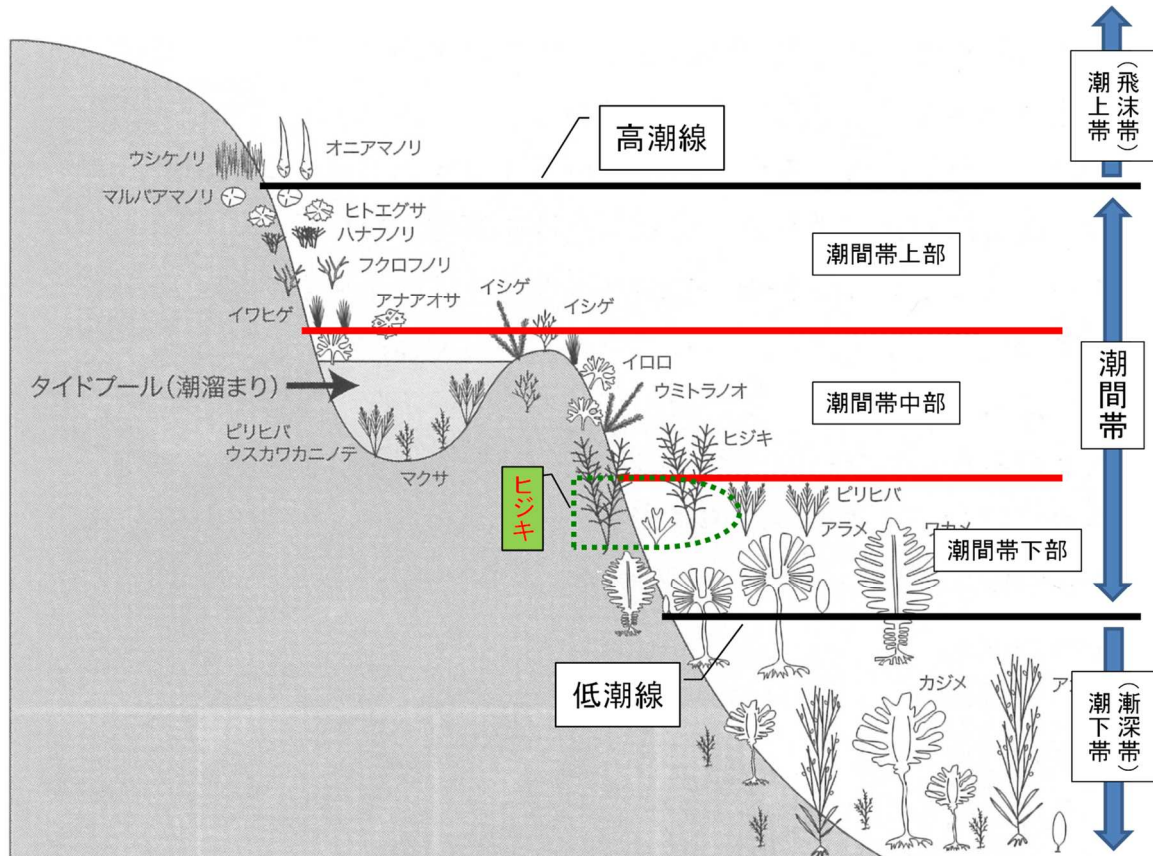


図 I-2 ヒジキの生息水深帯（井上勲 2007<sup>4)</sup> を一部改変)

<b>低潮線</b> (ていちょうせん)	大潮時に海面が最も低くなる位置。 潮間帯の下部の一番下にあたる。
<b>高潮線</b> (こうちょうせん)	大潮時に海面が最も高くなる位置。 潮間帯の上部の一番上にあたる。
<b>潮間帯</b> (ちょうかんたい)	高潮線と低潮線の間。上部、中部、下部に細分される。
<b>潮下帯</b> (ちょうかたい)	低潮線より下の部分で、普通は干上がることはない。 漸深帯 (ぜんしんたい) は、潮下帯と同義であるが、より深い部分を含めることが多い。
<b>潮上帯</b> (ちょうじょうたい)	高潮線より上の部分で、普通は潮が満ちてこない部分。 飛沫帯ともいう <sup>5)</sup> 。

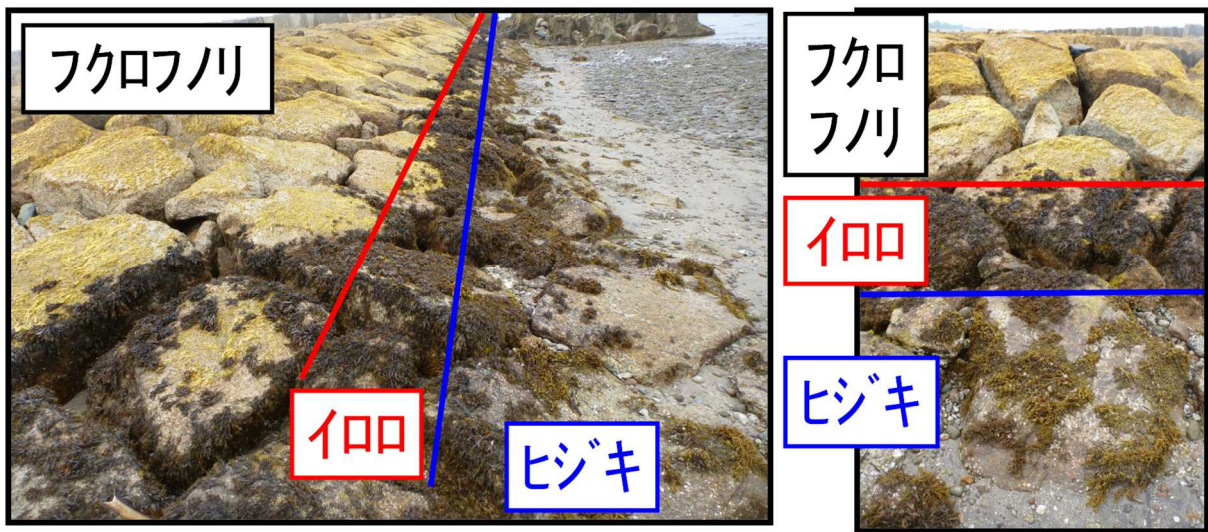


図 I-3 ヒジキの生息水深帯（国東市北江）

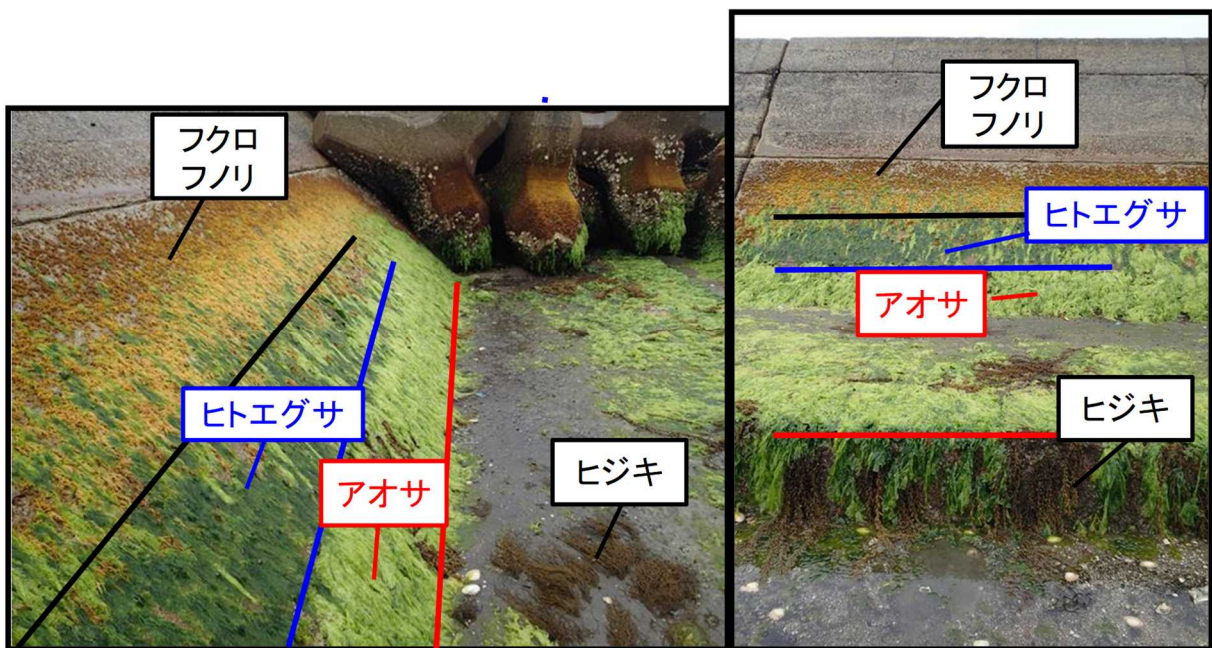


図 I-4 ヒジキの生息水深帯（豊後高田市呉崎）

### 3. 生息地盤高

ヒジキの生息地盤高調査（図 I-5）を、平成 29 年 5 月 27 日に大分県国東市国見保護水面で行いました。

その結果、ヒジキの生息地盤高（DL 潮位）は、0（下限）～130cm（上限）ということがわかりました。また、生息の適正地盤高（DL 潮位）は、30～80cm の範囲と推定されました。さらに、推定された適正地盤高における干出時間は、5 月の大潮時で 2 時間半～4 時間と計算されました。

ヒジキの株数と生息地盤高の関係を図 I-6 に、ヒジキの湿重量と生息地盤高の関係を図 I-7 に示しています。高地盤側では、DL128-118cm と DL95-82cm の間に株数、湿重量ともに有意な差がみられています。一方、低地盤側では、DL41-32cm と DL20-5cm の間に有意な差がみられています。すなわち、ヒジキの生息密度（株数、湿重量）は、DL30～90cm の間で密生に、DL90cm 以上、30cm 以下で疎生となっていることがわかります（図 I-10）。

次に、図 I-8 にヒジキの主枝平均全長と生息地盤高の関係を、図 I-9 にヒジキの葉幅と生息地盤高の関係を示しています。高地盤側では、DL95cm と DL82cm の間に主枝平均全長、葉幅ともに有意な差がみられています。一方、低地盤側では、DL32cm と DL20cm の間に主枝平均全長で有意な差がみられています。すなわち、地盤高によりヒジキの形態にも違いがあり、DL80cm 以上の高地盤側では、主枝の長さが短く、葉幅が広い特徴がみられています。また、DL30cm 以下の低地盤側では主枝の長さが短い特徴がみられています（図 I-11）。

以上のことから、大分県国東市国見保護水面におけるヒジキの生息地盤高（DL 潮位）は、0～130cm であり、適正地盤高（DL 潮位）は、30～80cm と推定されました。

また、干出時間は、3 月から 6 月の大潮では、5 月の大潮時が最も長く、適正地盤高における 5 月大潮時の干出時間は、2 時間半～4 時間と計算されました（図 I-12）。

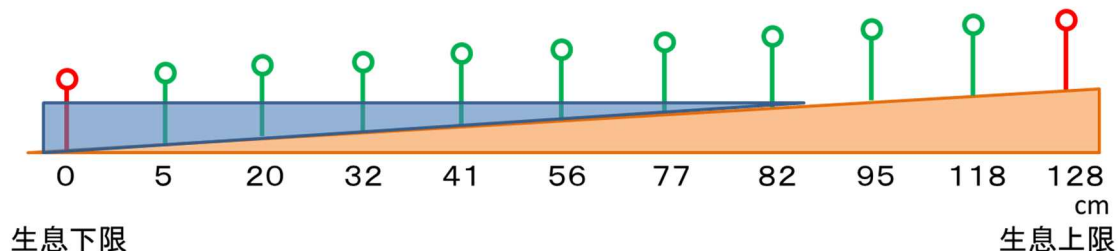
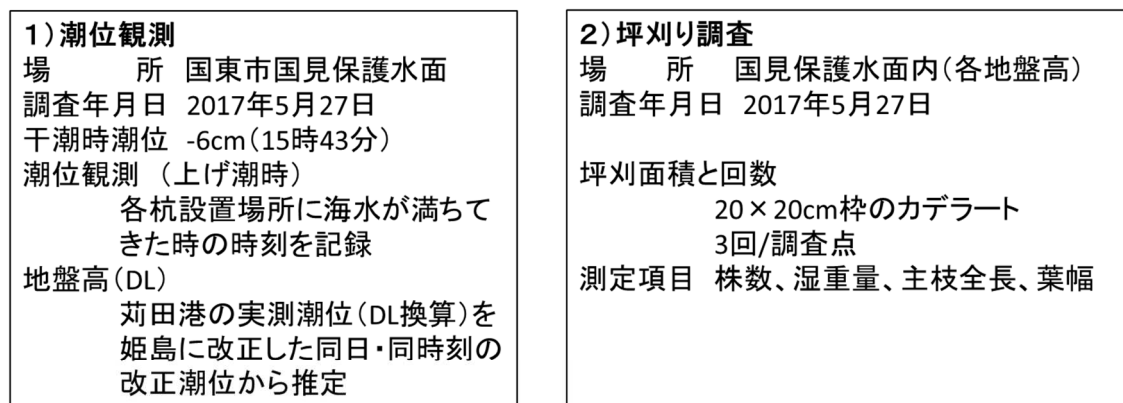


図 I-5 ヒジキ生息地盤高の調査方法



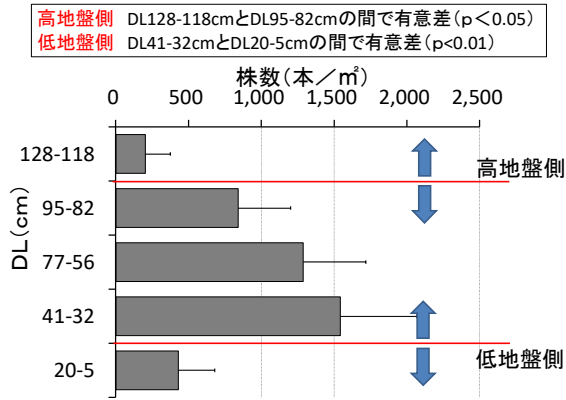


図 I-6 ヒジキ株数と地盤高の関係

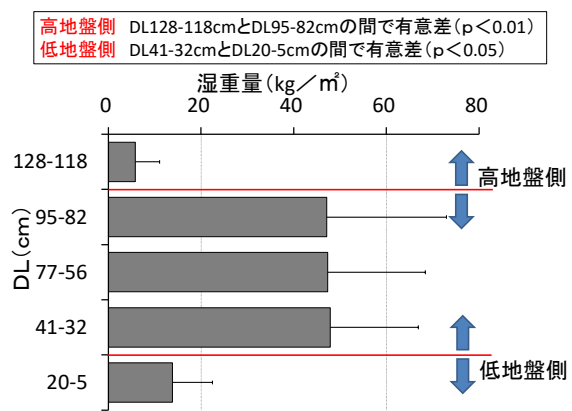


図 I-7 ヒジキ湿重量と地盤高の関係

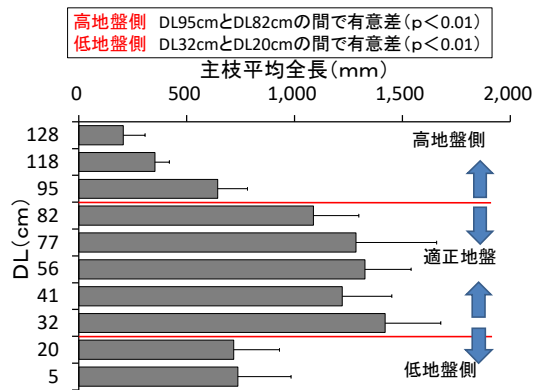


図 I-8 主枝平均全長と地盤高の関係

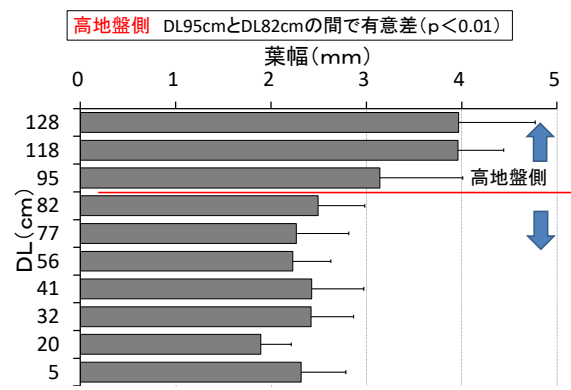


図 I-9 ヒジキ葉幅\*と地盤高の関係

\*ヒジキ葉幅は、ヒジキの葉又は気胞の最大幅を測定しました。



DL90cmより高い	疎生
DL30～DL90cm	密生
DL30cmより低い	疎生

地盤高の上限側	DL80cmを境にして形態に違い
地盤高の下限側	DL30cmを境にして形態に違い

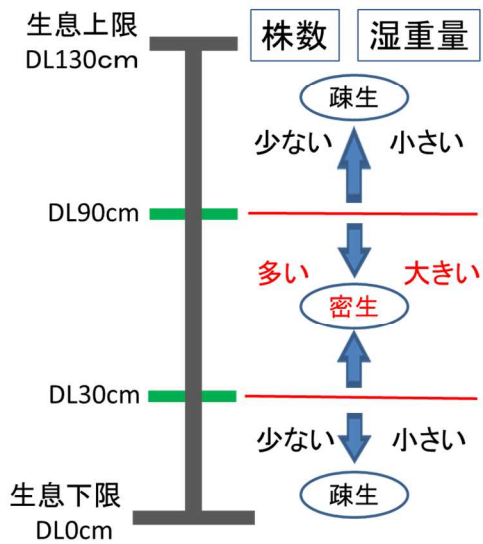


図 I-10 生息密度と地盤高の関係

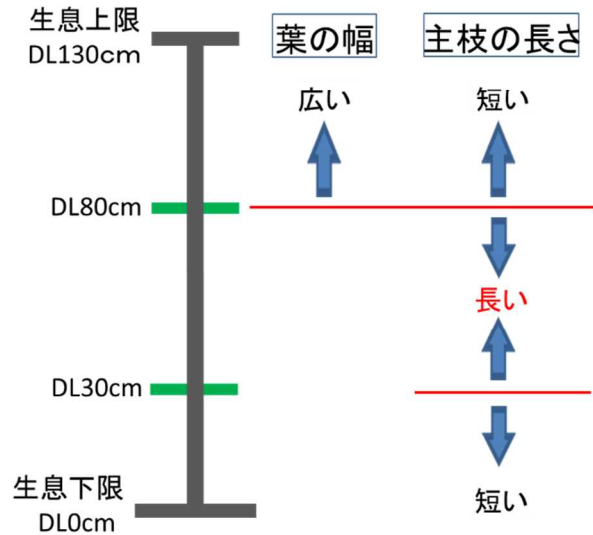


図 I-11 ヒジキの形態と地盤高の関係

干出時間は、5月の大潮が最も長い。  
適正地盤における干出時間は、5月大潮で**2時間半～4時間**

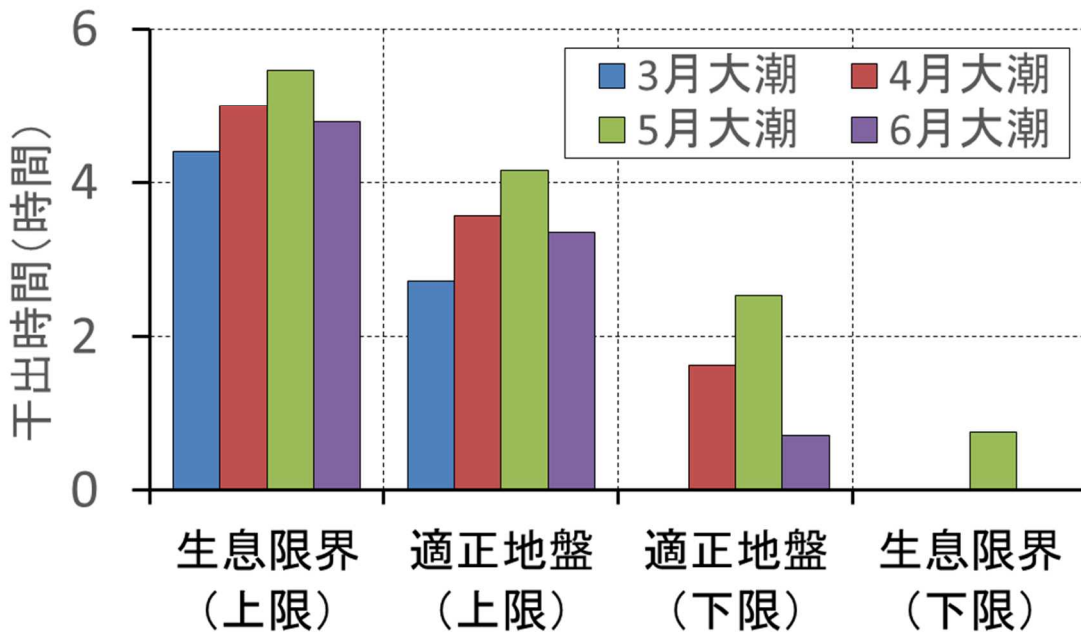


図 I-12 ヒジキの干出時間の計算結果

#### 4. 生長

ヒジキは、「秋から冬にゆっくり生長し、春に急にのびて成熟し、そのあと枯死する」<sup>6)</sup>と言われており、大分県国東市国見町地先では、「冬季に伸長したヒジキは、春季に急激に生長し、6月には1m前後に達し、8月に枯死流失した」との報告<sup>7)</sup>があります。

また、幼胚由来の発芽体は、繊維状根由来のものに比べると最大全長がやや劣るが、生育条件（密度、波浪の強さ）が満たされれば、1年で十分に摘採出来る大きさ（50cm以上）になる<sup>8)</sup>との報告もあります。密度については、潮間帯に生育するヒジキは本来密生し、互いに重なり合うことで適度な湿り気を保っているが、密度が粗となったヒジキ群落では湿気を保つことが出来ず生長が悪くなるという報告があります<sup>9)</sup>。また、波浪の強さについては、波当たりが強すぎると生長が抑制されるという報告があります<sup>10)</sup>。

冬場の最低水温が14℃程度の佐伯市上浦（豊後水道）と8℃程度の国東市国見（周防灘）におけるヒジキ全長の月間生長を比較すると、国見に比べ冬季から春季の水温が高い上浦は、3月-4月が最も良く伸長し、4月-5月、5月-6月に主枝が枯死流失する傾向にあります。

一方、上浦に比べ冬季から春季の水温が低い国見は、上浦より遅れて5月-6月に最も良く伸長し、6月-7月、7月-8月に主枝が枯死流失する傾向にあります（図 I-13、I-14）。

平成23年に国東市北江海岸に設置したコンクリートブロックに着生したヒジキ全長の推移のうち、H23-H24年は、幼胚由来の1年目のヒジキを、H24-H25年は、1年目ヒジキから残った繊維状根由来の2年目のヒジキを示していますが、1年目の幼胚由来のヒジキは、2年目の繊維状根由来のヒジキに比べて主枝全長が短く、早く枯死流失しています（図 I-15）。

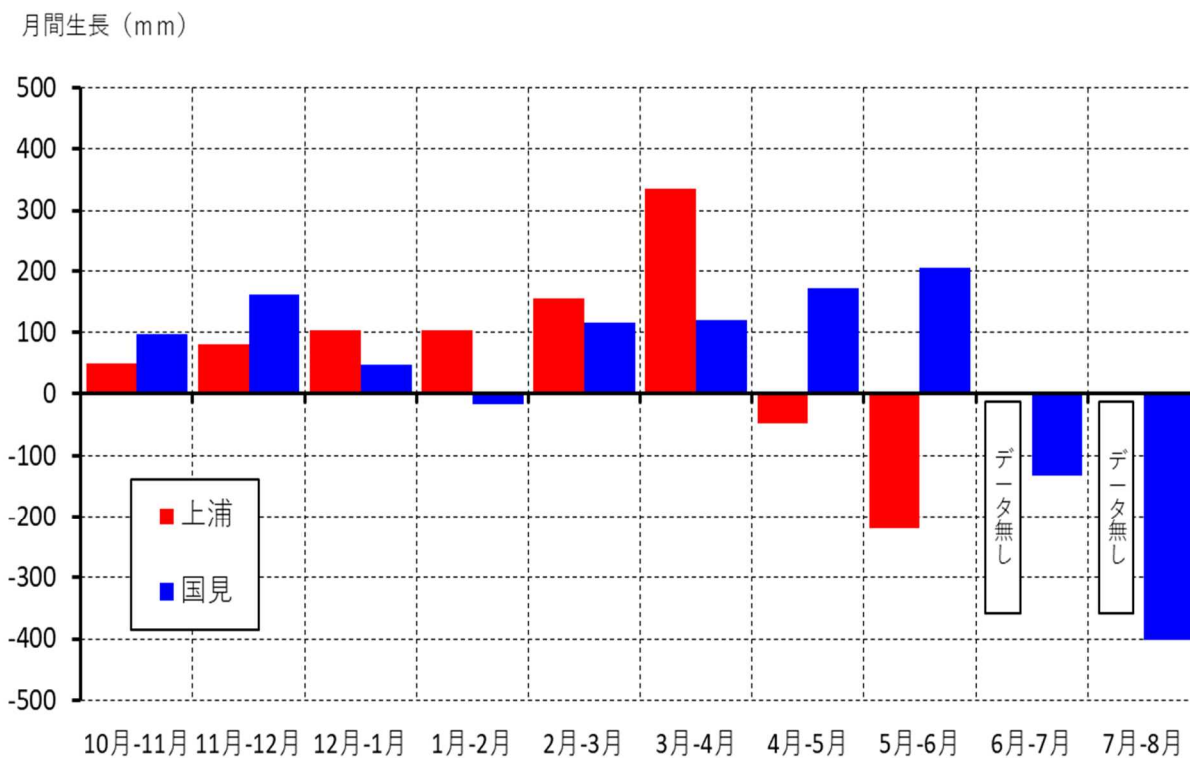


図 I-13 ヒジキ全長の月間生長（平成 24～25 年）

平均水温 (°C)

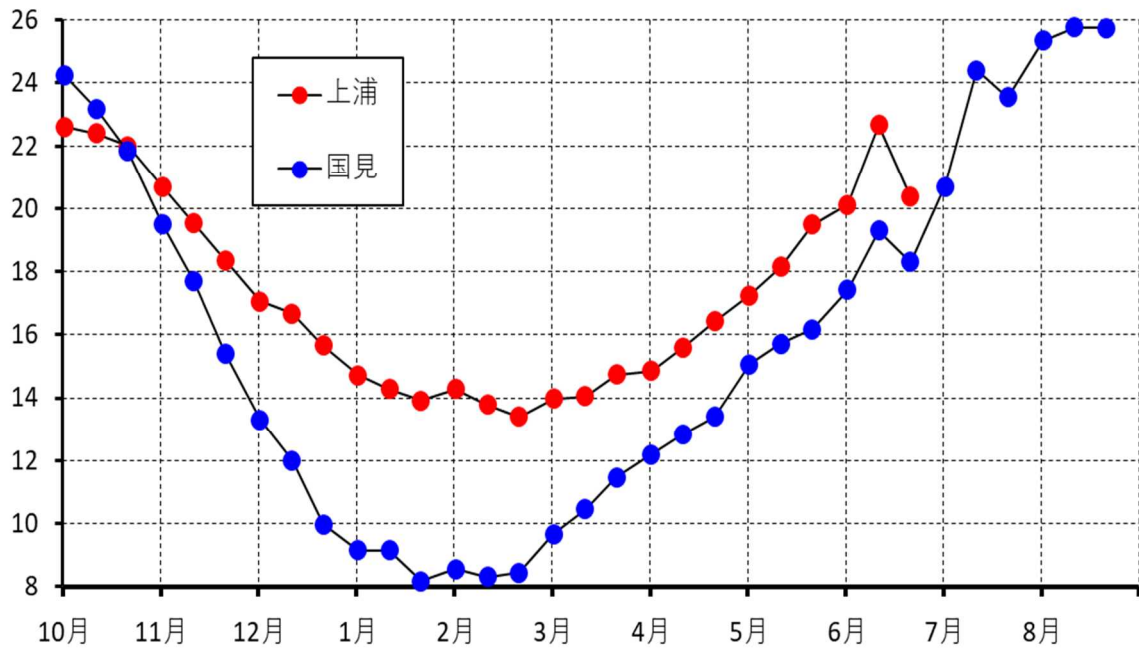


図 I-14 旬別水温 (平成 24~25 年)

全長 (cm)

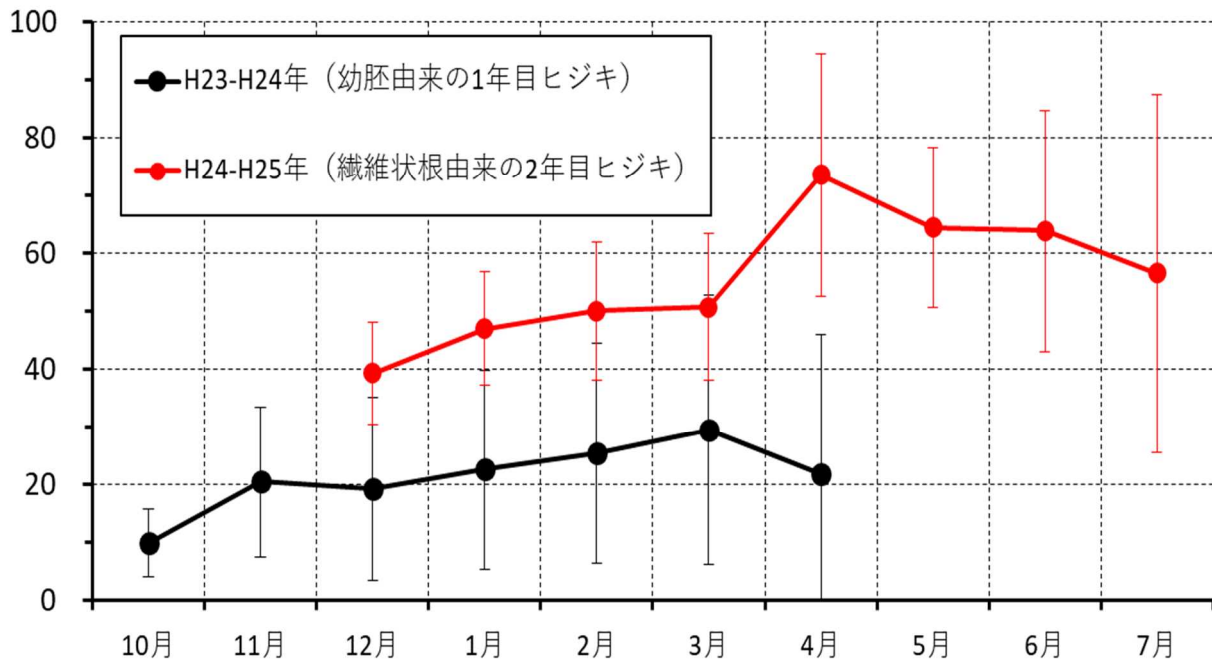


図 I-15 コンクリートブロックに着生したヒジキの生長 (平成 23~25 年)

## 5. 生活史

ヒジキは、雌雄異体の成体に形成される精子と卵の受精した受精卵が幼胚となり、基質に付着して成体に生育する「有性生殖」と繊維状根から新しい芽を出し、翌年にかけて成体に生育する「栄養繁殖」の2つの繁殖方法があります。

受精卵は、雌性生殖器床表面の寒天状物質の中で発生して幼胚となり落下、基質に付着して成体に生育する<sup>11)</sup>と記載されています。

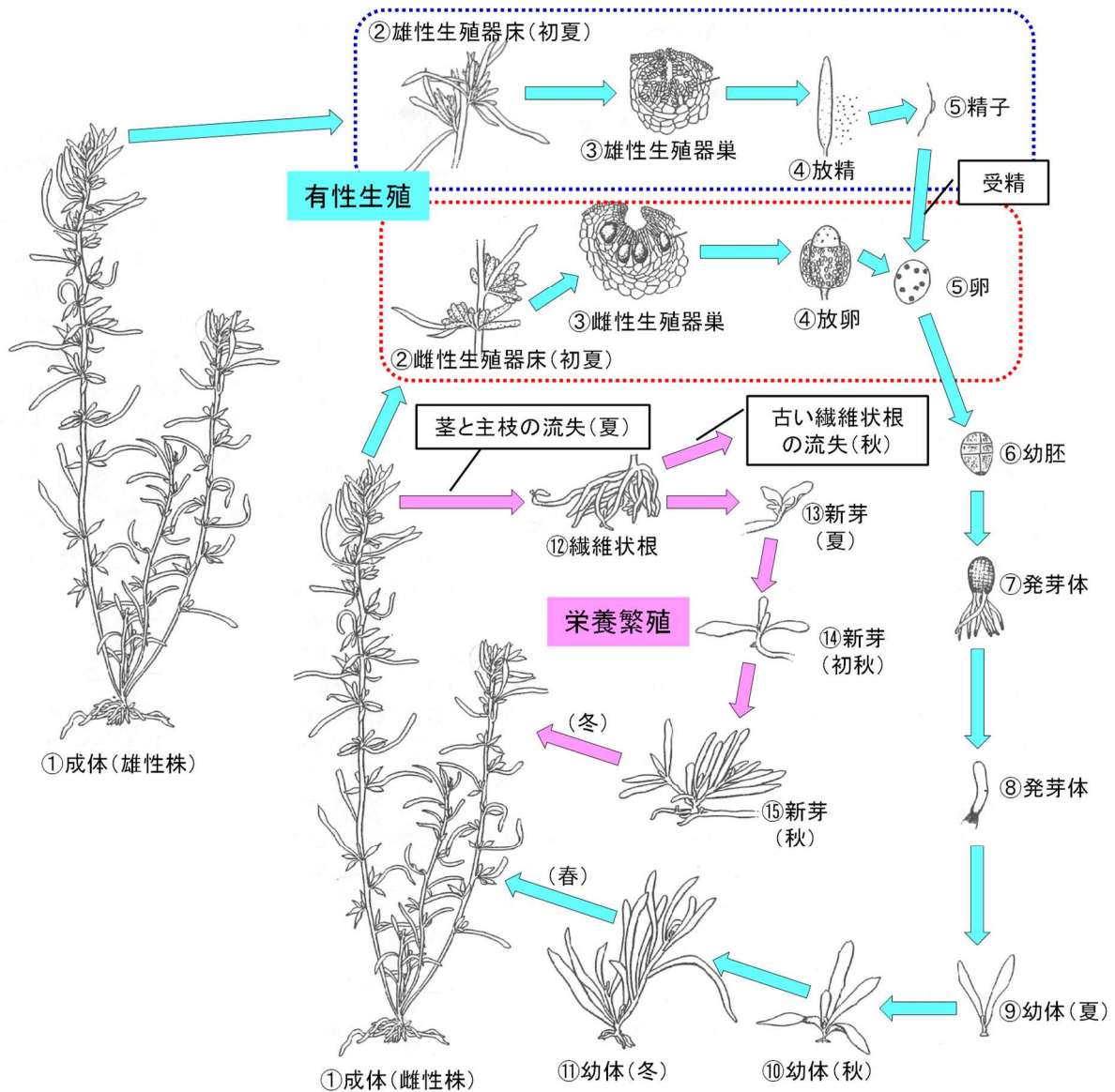


図 I-16 ヒジキの生活史 (新井章吾 1993<sup>2)</sup> を一部改変)

## II. 建材ブロックを用いたヒジキの増殖

ヒジキの増殖については、①母藻移植、②ウミトラノオを含む雑藻を駆除する磯掃除、③繊維状根を保護するために抜き取りの禁止と鎌刈りの励行<sup>11)</sup>などが古くから行われています。

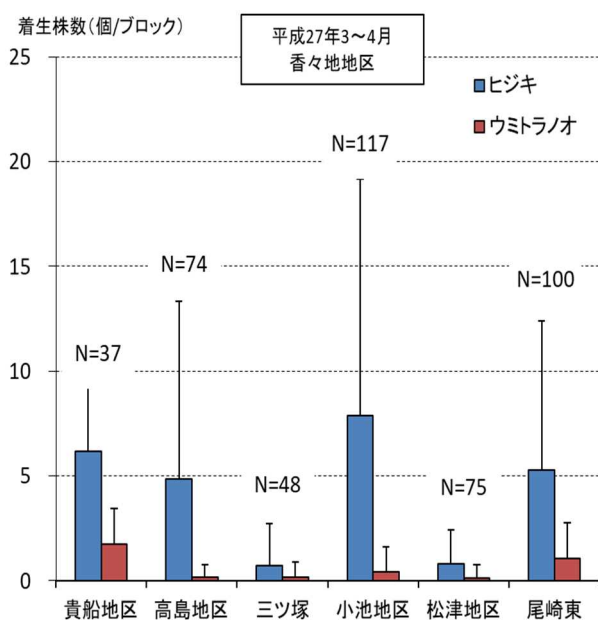
そのうち、母藻移植については、建材ブロックを用いて天然採苗したヒジキブロックの移植が実用的な増殖方法の1つとして提案され<sup>7) 12)</sup>、機材が安価で現場でも簡易に実施できる方法として既に漁業現場でも実践されています。ここでは、建材ブロックを用いた天然採苗や母藻移植の事例と実際に行う際の注意点（ブロックの設置時期・設置場所・固定方法、母藻移植の時期・場所・設置間隔）等について紹介します。

### 1. ブロックを用いた天然採苗の事例

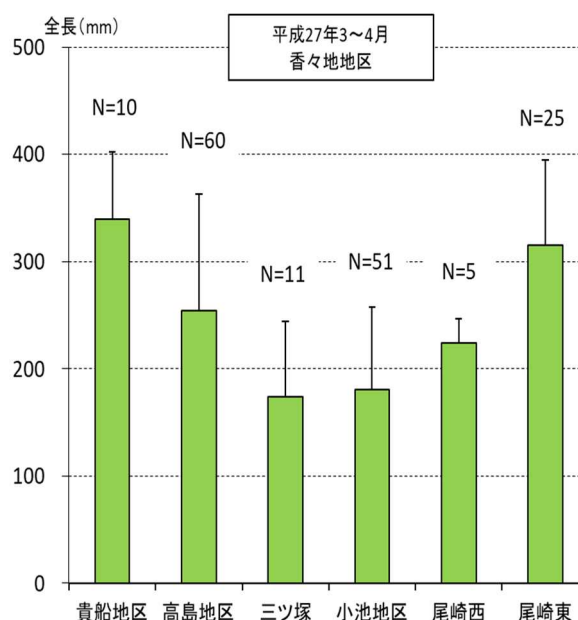
ブロックを用いたヒジキの天然採苗は、自然に放出されるヒジキ卵を安価な建材ブロックに確実に採苗して確保できる技術として、漁業現場で実践・普及されており、以下の効果が期待できます。

- ①採苗翌年の生長したヒジキからの卵放出によるヒジキ資源の増大
- ②増殖目的の海域に移植することが可能で、移植先でのヒジキ資源の増大

平成26年6月にJF大分香々地支店が建材ブロックを用いてヒジキの天然採苗を行った結果、建材ブロックへのヒジキ着生株数は、場所によってバラツキはありますが0.7~7.9個/ブロックとなっており、建材ブロックをヒジキ漁場に入れるだけで、天然採苗が可能なのが判ります(図II-1)。



図II-1 ブロックを用いた天然採苗によるヒジキの着生株数



図II-2 天然採苗によりブロックに着生したヒジキの平均全長

## 2. ブロック設置時期

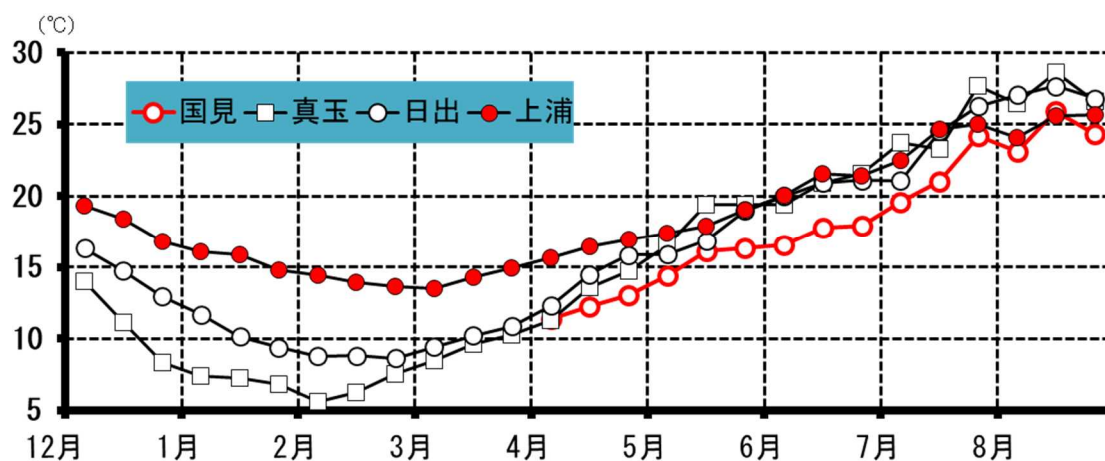
建材ブロックは、ヒジキの放卵にあわせて設置する必要がありますので、天然採苗予定地の成熟時期を事前に調べるのが重要です。成熟期における1個体の卵放出回数は、4~5回で、成熟の初期には7~8日周期で、成熟の終期には3~4日と間隔が短くなる<sup>10)</sup>とされています。

県南部豊後水道域の上浦、別府湾の日出、周防灘の真玉、国見の4カ所でヒジキの成熟時期を比べると、冬季から春季の水温が最も高い上浦が、成熟時期も早く5月の1潮目から放卵が確認されています。次いで、別府湾の日出、周防灘の真玉で、6月の2潮目から放卵が確認され、春期の水温が最も低い国見の成熟時期は遅く、7月の1潮目に最初の放卵が確認されています(表Ⅱ-1、図Ⅱ-3)。

表Ⅱ-1 大分県の4漁場におけるヒジキの成熟時期(平成24年)

場所	生殖器床	3月		4月		5月		6月		7月		8月	
		1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目
上浦	形成	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	放卵	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
日出	形成	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	放卵	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
真玉	形成	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	放卵	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
国見	形成	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	放卵	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

\*表中の1潮目とは、該当月の最初の大潮時期を、2潮目とは2回目の大潮時期を指します。



図Ⅱ-3 大分県のヒジキ4漁場における水温の推移(平成23年~24年)

生殖器床は、葉腋に形成され、長楕円形から円柱状の形をしており<sup>1)</sup>、雄の生殖器床は、雌よりも細長い<sup>13)</sup>傾向があるようです(図Ⅱ-5、図Ⅱ-6)。

放卵は、生殖器床の基部から開始され、放卵完了部は未放卵部に比べて、色が抜けて見え、注意深く観察すると肉眼でも確認できます(図Ⅱ-8、図Ⅱ-9)。



図 II-4 生殖器床の形成が確認されるヒジキ主枝



図 II-5 生殖器床の発達したヒジキ主枝 (左：雌、右：雄)

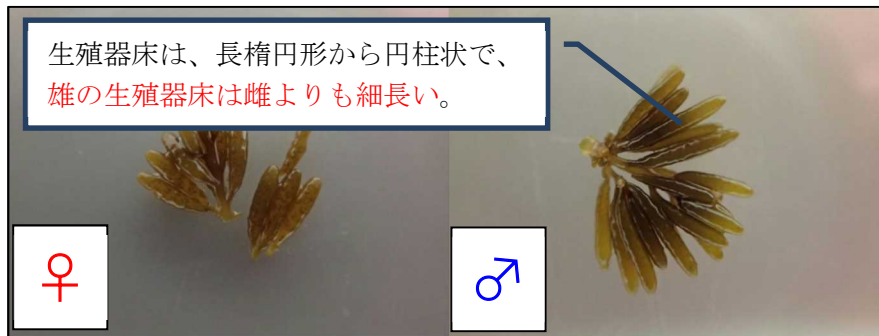


図 II-6 ヒジキの生殖器床 (左：雌、右：雄)

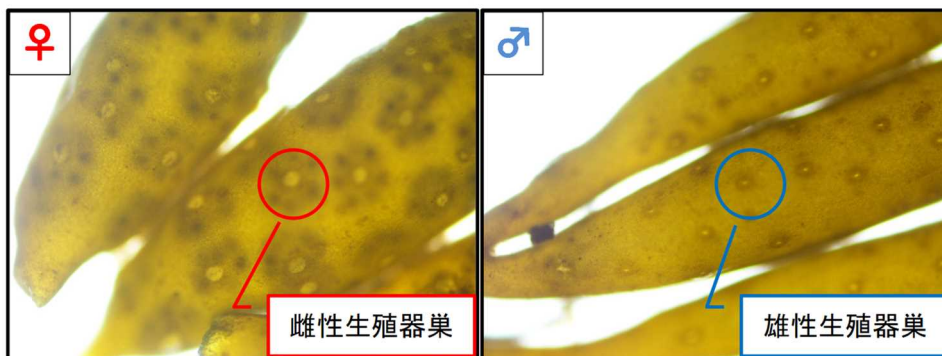


図 II-7 ヒジキ生殖器床の顕微鏡拡大観察 (左：雌、右：雄)



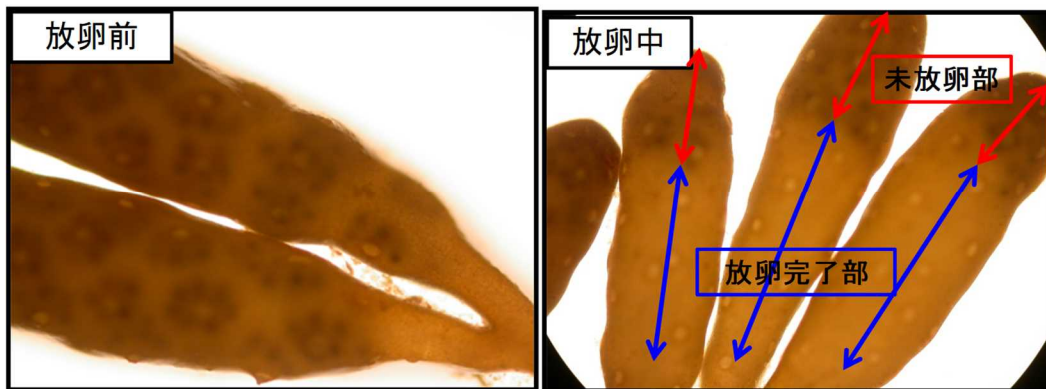


図 II-8 ヒジキ雌株生殖器床の放卵状況の比較（左：放卵前、右：放卵中）



図 II-9 ヒジキ雌の生殖器床

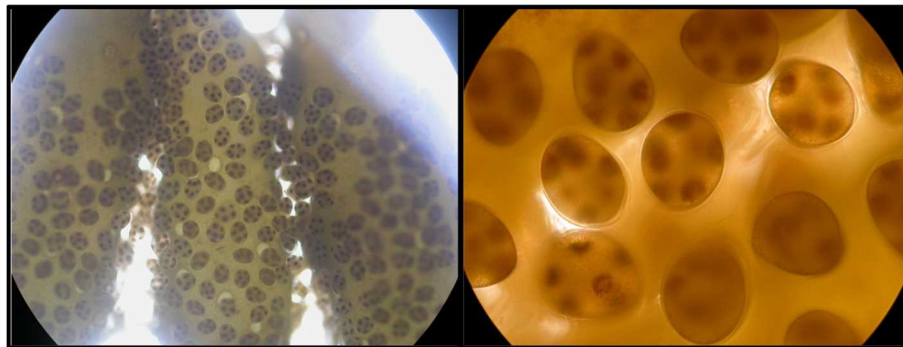


図 II-10 放卵直後のヒジキの卵

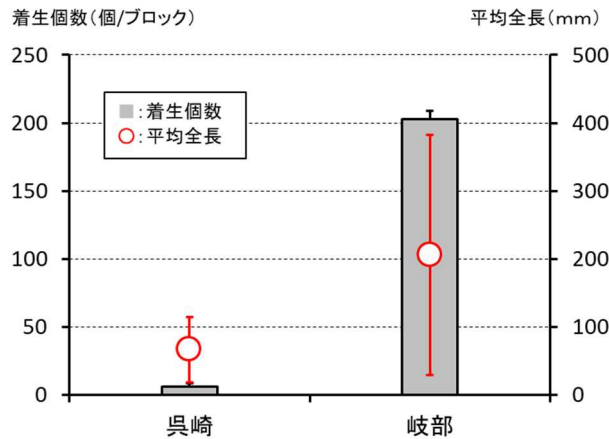


図 II-11 分割中の幼胚と仮根形成中の発芽体（上段：幼胚、下段：発芽体）

### 3. ブロックの設置場所

豊後高田市呉崎（北部水産グループ設置）と国東市国見岐部（東国東漁協青年部設置）の2カ所で建材ブロックを用いて天然採苗した結果、アオサの付着や砂の堆積が著しかった呉崎は、国見岐部に比べて、ヒジキ幼胚の着生数や生長が劣る結果となっています（図Ⅱ-12、図Ⅱ-13、図Ⅱ-14）。

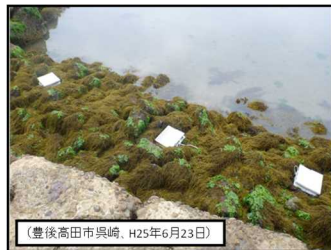
設置に当たっては、幼胚の供給源となる天然ヒジキ母藻が多く、ヒジキの着生・生長の阻害となるウミトラノオやアオサなどの競合海藻が少ないこと、ブロックへの砂泥の堆積の影響が小さいこと等に注意して設置場所を選定する必要があります。



図Ⅱ-12 ブロックへのヒジキ着生個数と平均全長の比較（平成25年度）

\*呉崎は、平成25年6月23日設置、平成26年2月17日測定・計数（ブロック個数=8個）

\*岐部は、平成25年6月24日設置、平成26年2月24日測定・計数（ブロック個数=3個）



図Ⅱ-13 ブロック設置後のヒジキの着生状況  
（平成25年度、豊後高田市呉崎）



図Ⅱ-14 ブロック設置後のヒジキの着生状況  
（平成25年度、国東市国見岐部）



#### 4. ブロックの固定方法

ブロックは、最初に設置した際の表面（最初に設置したときの上面）と裏面（最初に設置したときの下面）が、途中で反転したり、ブロックが移動して散乱したりしないように杭やロープなどを使って固定方法を工夫した方が良いと思います（図Ⅱ-15、図Ⅱ-16）。



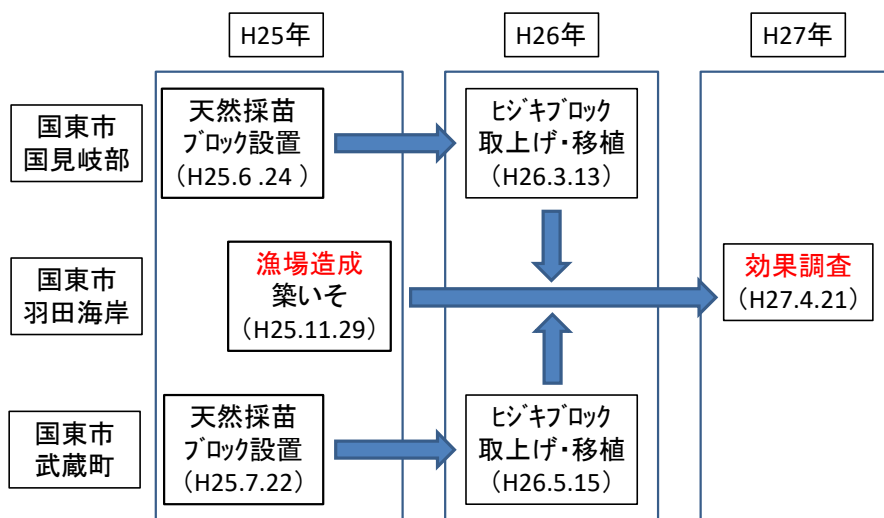
図Ⅱ-15 現場でのブロックの設置状況の例



図Ⅱ-16 ブロック設置後の散乱の状況

## 5. ヒジキブロック（母藻）の移植事例

国東市羽田海岸に人工造成したヒジキ漁場に、別の場所で天然採苗したヒジキブロックを移植（図Ⅱ-17）した結果、移植箇所の周辺では、対照区に比べてヒジキの着生率が高く、ヒジキがまったく生えていない新しい投石漁場において、ヒジキブロックの移植による増殖効果（図Ⅱ-18、表Ⅱ-2）が確認されています。<sup>14)</sup>



図Ⅱ-17 羽田海岸に造成したヒジキ漁場におけるヒジキブロック移植効果調査までの流れ



図Ⅱ-18 ヒジキの着生状況の比較（左：ブロックを移植した試験区、右：移植しない対照区）

表Ⅱ-2 羽田海岸の漁場造成地におけるヒジキの着生状況（平成27年4月21日）

	試験区	対照区①	対照区②	対照区③	対照区④
確認した干出石の個数・・・①	53	42	72	66	18
ヒジキが着生した石の個数・・・②	28	3	3	2	1
ヒジキの着生率(②÷①)	52.8%	7.1%	4.2%	3.0%	5.6%

## 6. ブロック（母藻）の移植時期

以下により移植は、3月以降の大潮日で、ヒジキの放卵が始まる前までには完了させておいた方が良いでしょう。

- ①卵から発生した個体のうち生長の早いものは、1年目から成熟する<sup>2)</sup>とされています。
- ②作業性の良い昼間の干潮で、ヒジキ漁場が完全に干出する様になるのは、3月以降の大潮日となります。

## 7. ブロック（母藻）の移植場所

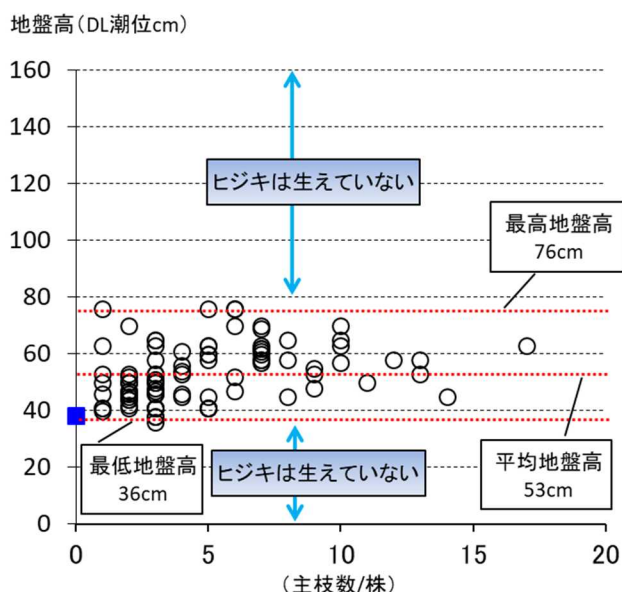
- ①母藻移植を行う場合は、移植先の基質（現地自然石）の状態等の環境を良く吟味して、適地を選んで実施すべきである<sup>10)</sup>とされています。
- ②既存のヒジキ漁場が周辺にある場合は、周辺のヒジキの繁茂状況をよく観察して、ヒジキが良く繁茂している地盤高（DL潮位）に合わせて、移植場所を決めて下さい。
- ③新規に漁場造成した様なヒジキの全く生えていない場所では、ヒジキが生息する好適地盤高（DL潮位）に合わせて、ブロックを移植する必要があります。

ヒジキが着生しやすい自然石は、一般に軟らかく凹凸が多い場所で、硬い平滑な岩面にはほとんど着生しないが、硬い岩でも石灰藻類で岩肌が覆われているところには着生する<sup>10)</sup>とされています。また、ヒジキの入植は、普通くぼ地に多いが、平坦な面に見られる場合は、乾燥度合いが低いか、他の海藻がある場所である<sup>9)</sup>とされています。

大分県のヒジキの生育地盤高（DL潮位）に関する知見として、大分県北部干潟域の中津港内の防波堤で測定した報告<sup>3)</sup>があり、これによると生育地盤高（DL潮位）と濃密分布の地盤高（DL潮位）は、それぞれ20～80cm、20～50cmとなっています。

また、先述の国東市羽田海岸に造成したヒジキ漁場での移植効果調査（図Ⅱ-17）では、ブロックを移植した場所の地盤高（DL潮位）は38cm、ヒジキの着生が見られた地盤高（DL潮位）は、36～76cmの範囲にあり、その平均地盤高（DL潮位）は、53cmとなっています（図Ⅱ-19）。

さらに、国東市国見保護水面におけるヒジキの適正地盤高（DL潮位）は、30～80cmであり、適正地盤高の干出時間は、5月の大潮時で2時間半～4時間となっています（図Ⅰ-12）。



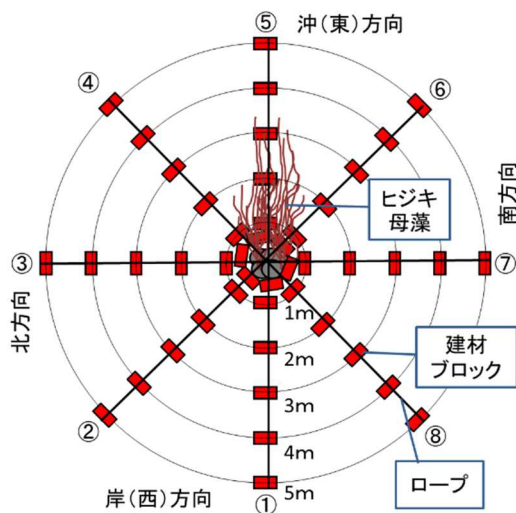
図Ⅱ-19 ヒジキの着生地盤高と主枝数の関係  
(羽田海岸の造成ヒジキ漁場)

## 8. ブロック（母藻）の設置間隔

ヒジキ幼胚は、母藻からあまり離れた距離には散布されない傾向にあり、設置間隔の目安として以下の資料があります。

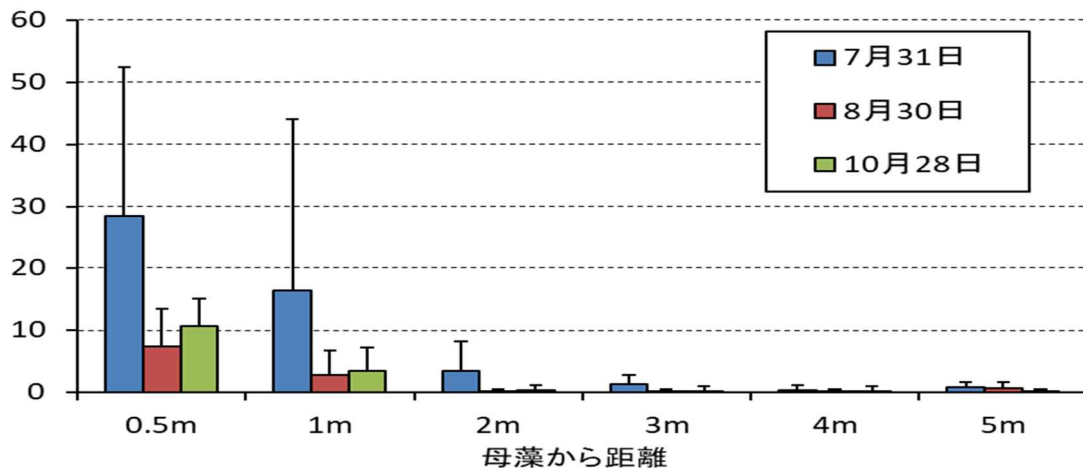
- ①幼胚の散布範囲は、波浪や地形によって異なりますが、既存の報告<sup>10)</sup>では、母藻の設置間隔は大体3～4mおきにつけるのが妥当とされています。
- ②母藻移植による効果の影響範囲を現場で調べた既存の知見<sup>15)</sup>では、ヒジキ帯の広がりには母藻設置地点を中心に円斑状に広がり、下方へ0.5～1m、上方へ2～4mとあります。
- ③国東市の北江海岸で行った幼胚着生範囲確認現地試験（図Ⅱ-20）では、幼胚は、母藻から0.5m、1m離れたブロックで多く着生する傾向が見られています（図Ⅱ-21）。
- ④また、先述の国東市羽田海岸に造成したヒジキ漁場での移植効果調査（図Ⅱ-17）の結果でも自然石1個当たり5株以上の多い着生は、移植ブロックから2m以内の距離で確認されています（図Ⅱ-23）。

平成27年度にヒジキ幼胚の着生範囲を確認するための現地確認試験を国東市の北江海岸で行った（図Ⅱ-20）結果、ヒジキ幼胚は、母藻から5m離れたブロックでも確認されましたが、0.5mと1mの距離のブロックに多く着生する傾向が見られています（図Ⅱ-21）。同様に、ロープへのヒジキ幼胚の着生株数は、ウミトラノオとは異なり中央から距離が離れるほど少なくなる傾向にあり、3-4m、4-5m離れた距離で1個/m以下に減少しています（図Ⅱ-22）。



図Ⅱ-20 ヒジキ幼胚着生範囲確認試験の概念図

着生株数(個/ブロック)



図Ⅱ-21 母藻からの距離の異なる建材ブロックへのヒジキ幼胚の着生株数の平均値

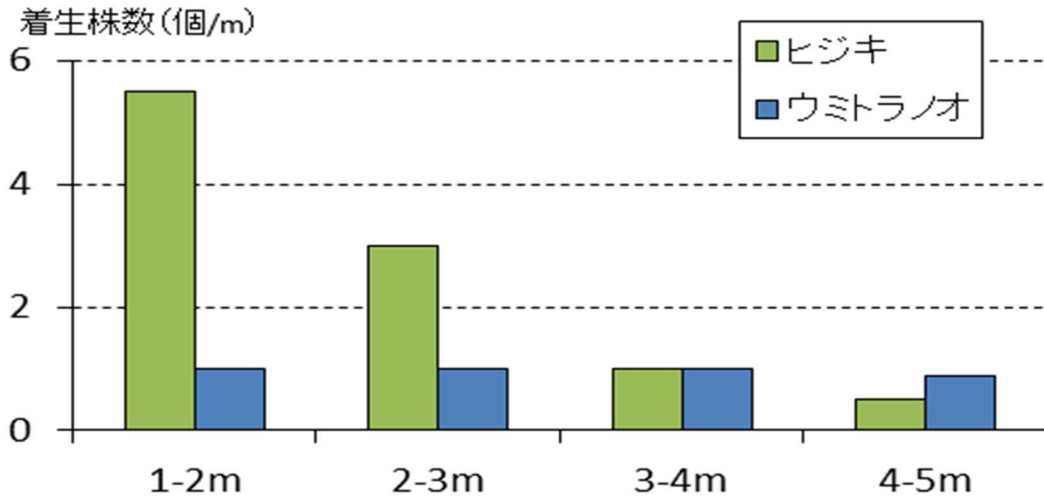


図 II-22 ロープへのヒジキとウミトラノオの幼胚の着生株数の平均値 (10月28日)

また、先述の国東市羽田海岸に造成したヒジキ漁場での移植効果調査 (図 II-17) では、ヒジキの着生は、ヒジキブロックから水平方向に 2.5m 程度離れた距離まで見られており、自然石 1 個当たり 5 株以上の多い着生は、2m 以内の距離で確認されています (図 II-23)。

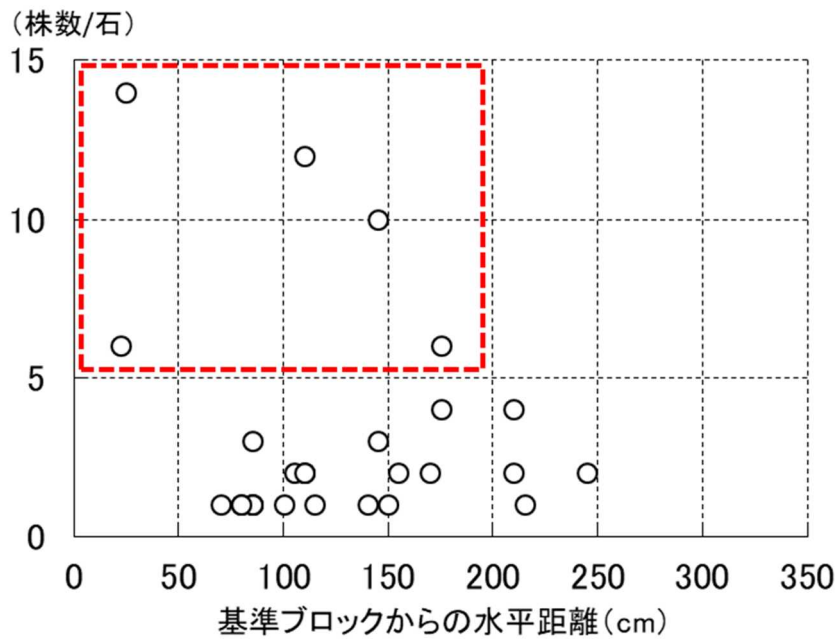


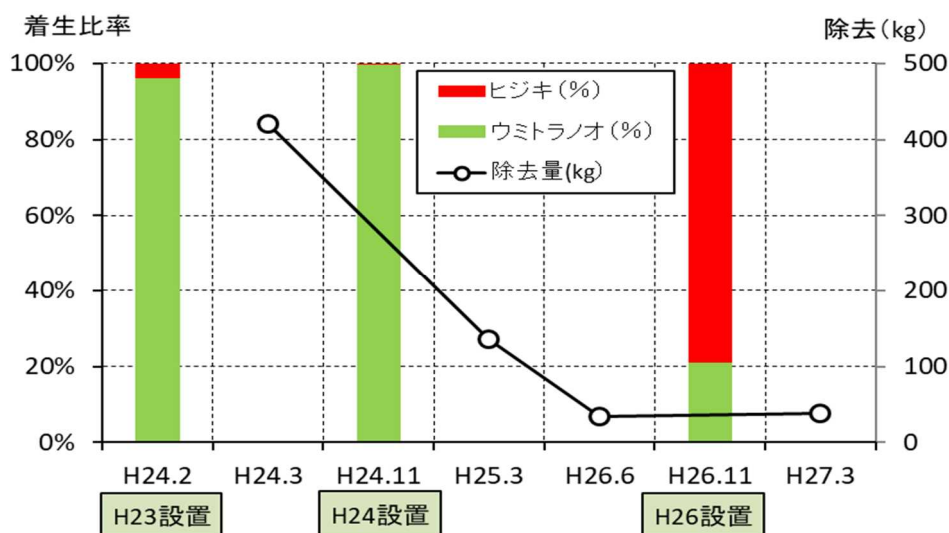
図 II-23 基準ブロックからの水平距離と着生株数の関係 (羽田海岸の造成ヒジキ漁場)

### Ⅲ. 競合海藻（ウミトラノオ）の駆除（磯掃除）、岩盤清掃

競合海藻のウミトラノオが多く繁茂している場合は、ブロックを設置する前に駆除を行うことでウミトラノオの着生を抑え、ヒジキの着生を増すことができ、効果的な天然採苗が行えます。

ヒジキの増殖方法の一つとして、ウミトラノオを含む雑藻を駆除する磯掃除があります。

国東市北江海岸の一定面積（10m×10m）の範囲内のウミトラノオの駆除を毎年行いながら、ブロックの設置を継続したところ、ブロックへの着生の95%以上がウミトラノオであったものが、3年目には、ヒジキが優占して着生（80%）するようになりました（図Ⅲ-1）。



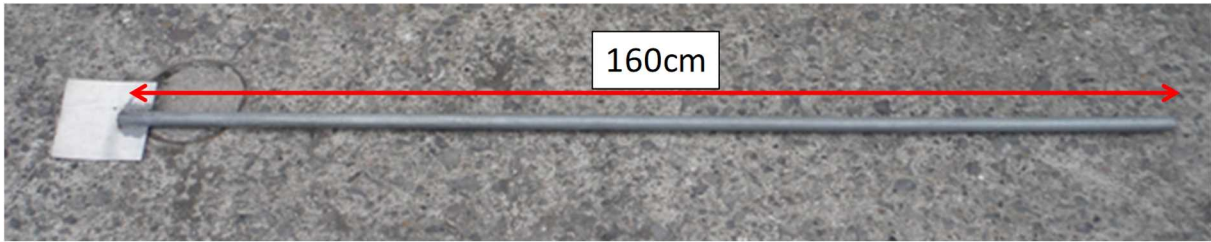
図Ⅲ-1 ヒジキとウミトラノオのブロックへの着生比率とウミトラノオ除去量との関係（国東市北江）

また、国東市国見権現の潜堤（4 m<sup>2</sup>×210=840 m<sup>2</sup>）において、2時間/日の作業時間で2日間に分けて、延べ41人の作業員で岩盤清掃を行った結果、その翌年には、岩盤清掃をした場所でヒジキの着生が見られ、岩盤清掃による効果が確認されています（図Ⅲ-2）。岩盤清掃の際には、地元のタマネギ農家に発注して自作したスクレイパー（長さ1.6m程の鉄棒と12cm×12cmの鉄板を溶接）が用いられています（図Ⅲ-3）。



図Ⅲ-2 国東市国見権現における岩盤清掃の効果





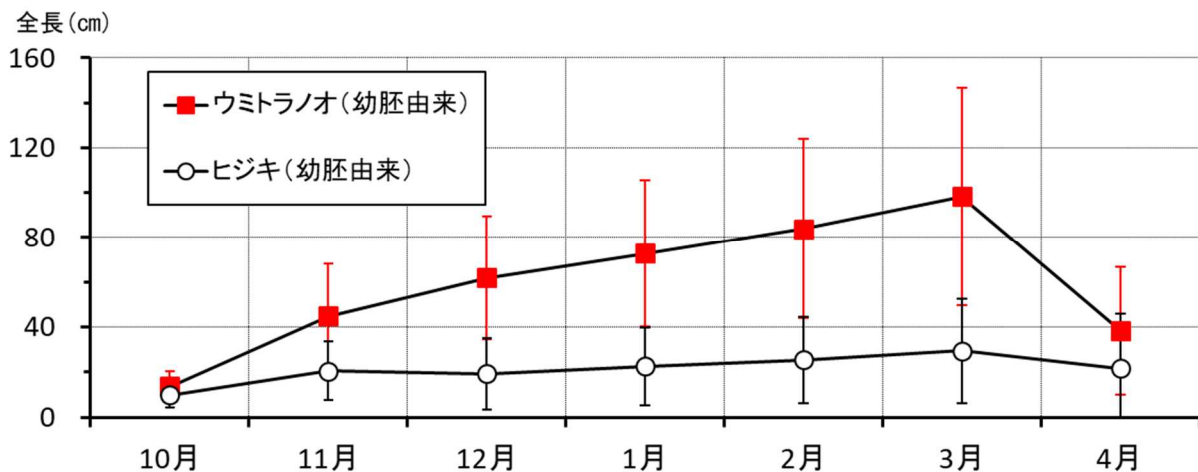
図Ⅲ-3(a) 自作したスクレイパー（全体）



図Ⅲ-3(b) 自作したスクレイパー（先端部）

ヒジキの競合海藻であるウミトラノオの卵又は発芽体はヒジキより乾燥に強い<sup>9)</sup>とされています。また、両種の生長や産卵時期を比較すると、ウミトラノオの方がどちらも早い傾向にあります（図Ⅲ-4、表Ⅲ-1）。ウミトラノオは、ヒジキに比べて増殖に有利な生態的特長を備えているものと思われます。

発生初期のヒジキとウミトラノオは、形態が似ており区分が困難ですが、これまでの観察の結果から、ヒジキの初期葉は、全体的に丸くやや厚めで、縁辺部が滑らかであり、一方、ウミトラノオの初期葉は、全体的に細長く縁辺部が鋸歯状の形態をしている傾向にあります。しかし、両種を明確に区別するには、ウミトラノオの特長である鱗状の葉に覆われた主枝の形成<sup>2)</sup>を判断基準とした方が確実のようです（図Ⅲ-5）。



図Ⅲ-4 ブロックに着生したヒジキとウミトラノオの生長の比較  
（平成 23～24 年、国東北江）

表Ⅲ-1 ヒジキとウミトラノオの成熟時期の比較（平成26年、国東市国見）

海藻名	3月		4月		5月		6月		7月		8月	
	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目	1潮目	2潮目
ヒジキ	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
ウミトラノオ	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

\*表中の1潮目とは、該当月の最初の大潮時期を、2潮目とは2回目の大潮時期を指します。



図Ⅲ-5 ヒジキとウミトラノオの幼体の形態比較  
（左：ヒジキ、右：ウミトラノオ）

#### IV. ヒジキの資源保護と有効利用

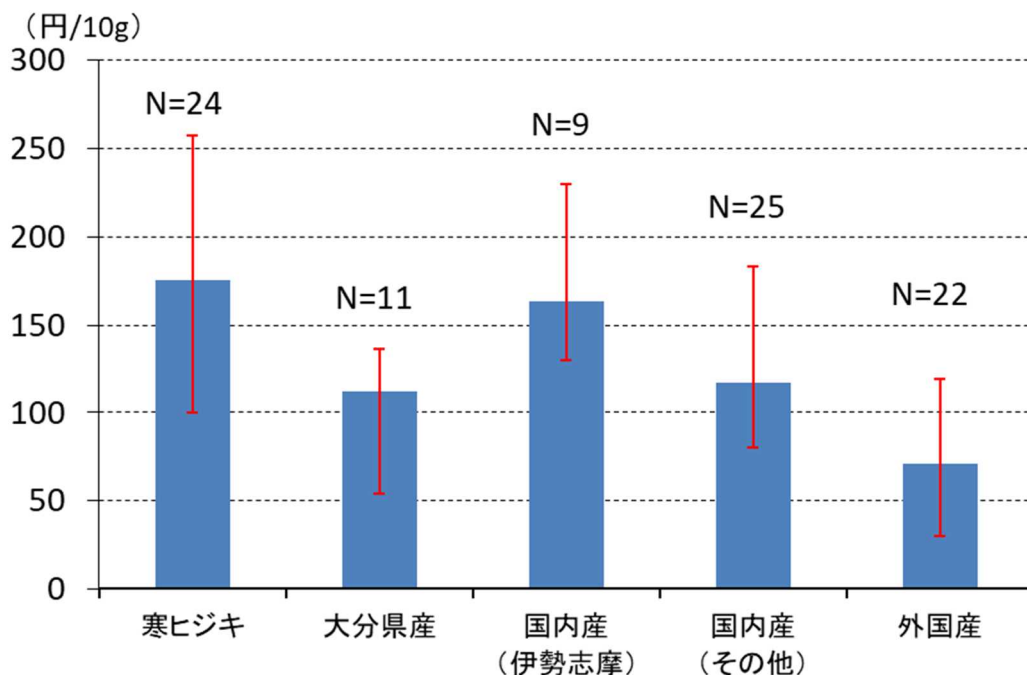
ヒジキ漁は、主枝の長さがまだ短く柔らかい12月から1月頃の厳冬の夜間に漁獲される「寒ヒジキ漁」と主枝が良く伸びた3月から5月頃の春季に漁獲される「春ヒジキ漁」があります。

「寒ヒジキ漁」によって漁獲されたヒジキ原藻に一手間（「茹で」・「乾燥」・「袋詰め」）をかけた寒ヒジキ（図IV-1）は、シャキシャキした歯ごたえで美味しく、道の駅などで高価格（約180円/10g）で販売されています（図IV-2）。

ヒジキ資源の保護と有効利用のために、「春ヒジキ漁」や「寒ヒジキ漁」を行う際の注意点を以下に記述します。



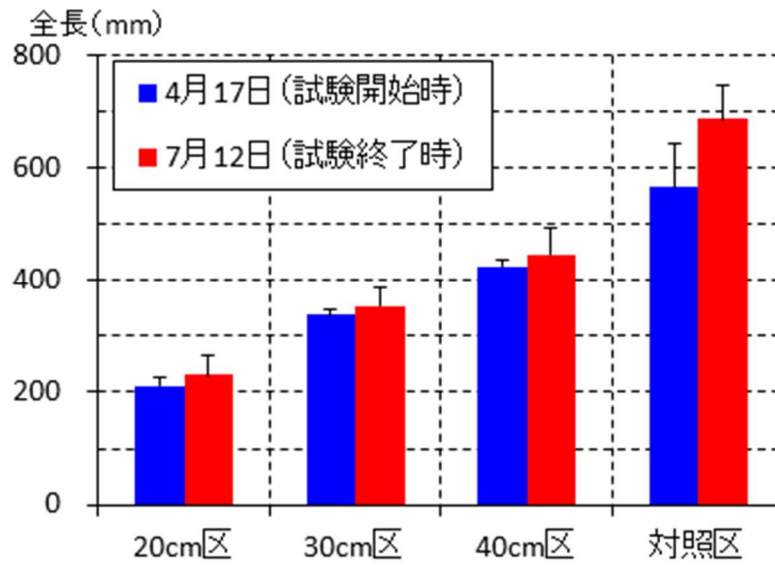
図IV-1 県内の道の駅などで販売されている寒ヒジキ



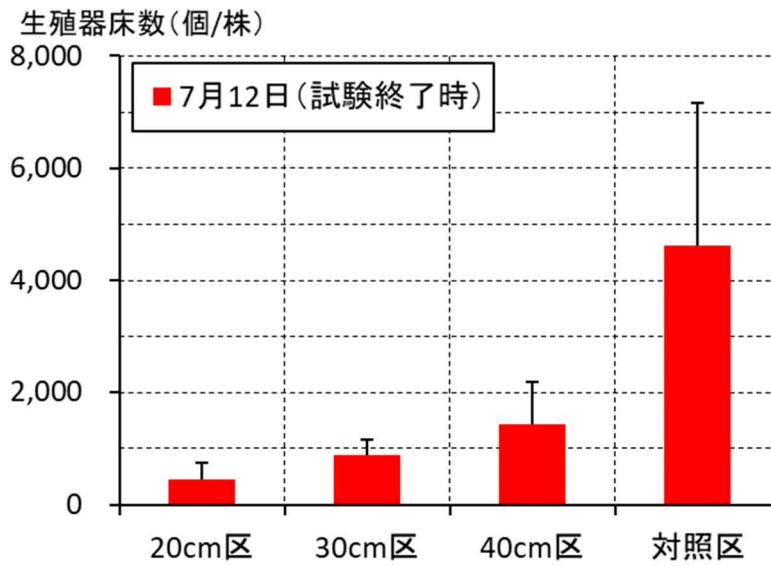
図IV-2 大分県内で市販流通しているヒジキの平均小売価格（平成28年3月）

\* グラフ中のバーは、最高価格と最低価格を示す。





図IV-4 ヒジキ主枝切断後の伸長の比較  
(平成 26 年, 国見)



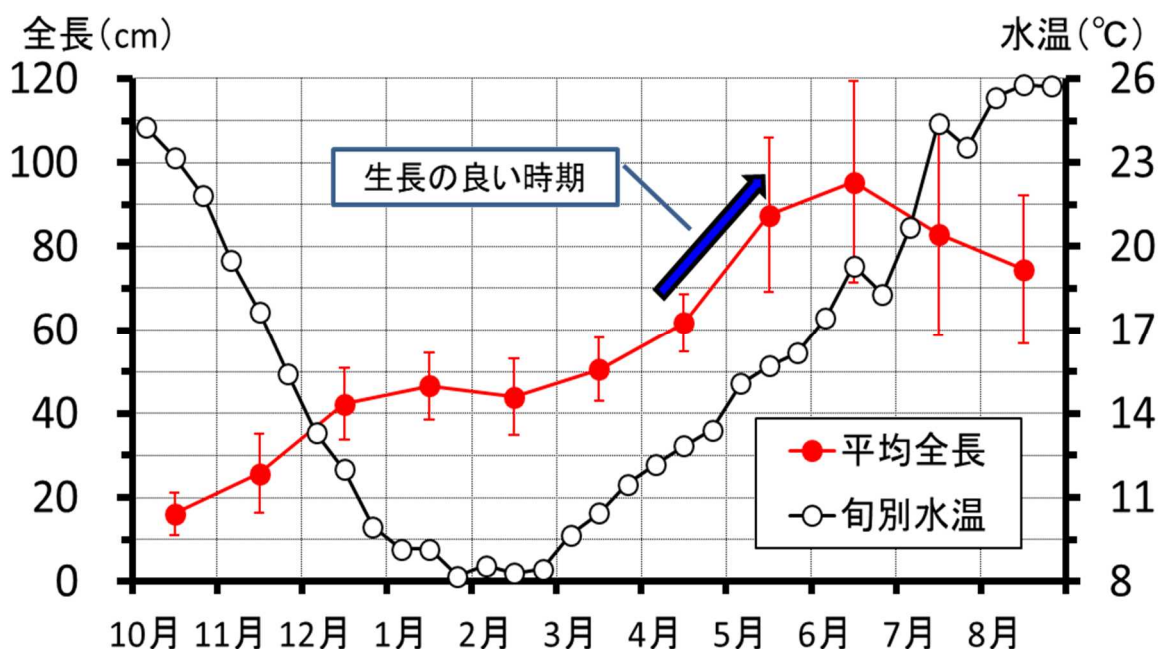
図IV-5 ヒジキ主枝切断による生殖器床形成数の影響  
(平成 26 年, 国見)

## 2. 資源の有効利用

限られた資源を無駄なく有効利用して、ヒジキ漁による漁家収入の安定に努めて下さい。

- ①「春ヒジキ漁」に当たっては、ヒジキの伸び具合と付着生物の付着状況を見極めながら漁期を決定する。付着生物の少ない高品質のヒジキを漁獲するためには、付着生物の付着状況や生長をモニタリングして、状況に応じた漁期の決定を行うことが必要です。
- ②「春ヒジキ漁」まで待つと付着生物で汚れ商品価値が低下したり、全く漁獲できなくなったりするヒジキを、付着生物がまだ少ない冬季の時期に刈り取り、寒ヒジキの原藻として有効利用する。ただし、「寒ヒジキ漁」を行った場所では、「春ヒジキ漁」の漁獲量が減少しますので、計画的に行う必要があります。

ヒジキ付着生物のシオミドロ（褐藻綱海藻）やキイロウミシバ（ヒドロ虫綱）などは、乾燥すると白くなり、甚だしい場合は商品価値の低下を招く<sup>3)</sup>と言われており、付着生物は、生長の良くなる春季に多くなる傾向があります（図IV-6、表IV-1）。付着生物の少ない商品価値の高いヒジキを出来るだけ多く収穫するために、その収穫時期の見極めが重要となってきます。



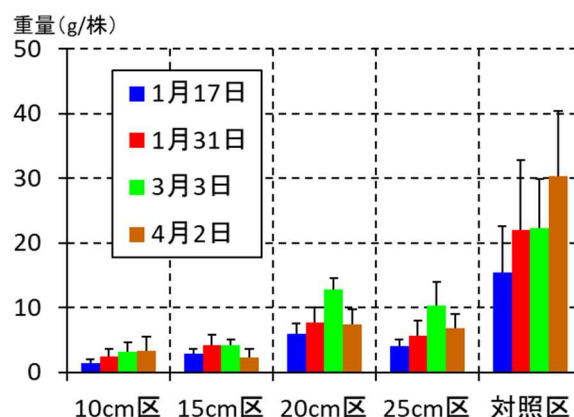
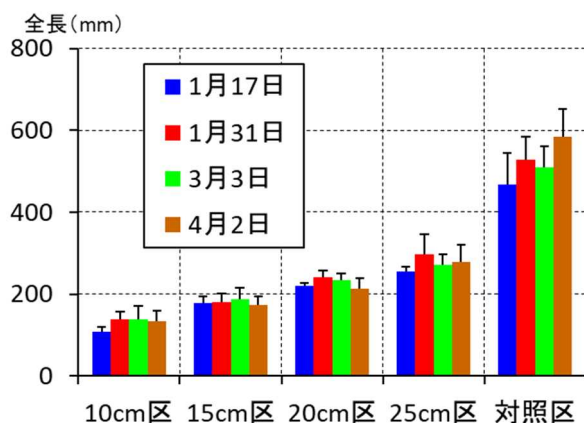
図IV-6 国東市国見におけるヒジキの生長

表IV-1 国東市国見におけるヒジキ付着生物の付着率の季節変化

付着生物	分類	H24年			H25年					
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
クロガシラ類	植物(褐藻綱)	+	-	++	+	+++	+++	+++	+++	+++
シオミドロ類	植物(褐藻綱)	-	-	-	-	+	+	+	-	++
キイロウミシバ	腔腸動物(ヒドロ虫綱)	-	-	-	-	-	-	-	++	++
カンザシゴカイ類	環形動物(多毛綱)	-	-	-	-	-	-	-	+++	+++

-:0%、+:30%以下、++:60%以下、+++100%以下

\*表IV-1 中の付着率は、観察を行った10本の主枝のうち、付着生物が観察された主枝の数が0本、1~3本、4~6本、7~10本の場合をそれぞれ-、+、++、+++として表しています。



図IV-7 切り残し長さを変えて主枝を切断したヒジキ1株中の最長主枝の平均全長の推移

図IV-8 切り残し長さを変えて主枝を切断したヒジキ1株当たりの平均重量の推移

また、「寒ヒジキ漁」を行った後の「春ヒジキ漁」への影響を調べるために、平成25年12月3日に国見保護水面において、主枝を繊維状根から10、15、20、25cm切り残して切断した試験区と主枝を切断しない対照区を設け、主枝の長さや重量を定期的に測定しました。その結果、「春ヒジキ漁」の時期に当たる4月におけるヒジキ1株中の最長主枝の平均全長は、対照区に比べて試験区の方が短く（図IV-7）、「寒ヒジキ漁」で刈り取ったヒジキは、ほとんど伸長しない結果となっています。そのため1株当たりの平均重量も対照区に比べて試験区の方が軽く（図IV-8）、「寒ヒジキ漁」を行った場所では、漁獲後の主枝の伸長はほとんど認められず、「春ヒジキ漁」の漁獲量が減少することがわかります。

寒ヒジキは、高価格で販売可能な魅力的な商品です。「春ヒジキ漁」の時期まで待つと付着生物で汚れ、商品価値が低下するため利用していなかったヒジキを、まだ付着生物が少ない12月から1月の時期に、寒ヒジキの原藻として利用することは、資源の有効利用と漁家収入の増加にも繋がるものと思われます。

しかし、前述のとおり「寒ヒジキ漁」を行った場所では、「春ヒジキ漁」の漁獲量が減少しますので、「寒ヒジキ漁」の実施に際しては、「春ヒジキ漁」への影響を考慮して、計画的に解禁の時期や期間、場所等を決定する必要があります。

## V. ヒジキへの主な付着生物（植物）

平成 24 年度に行ったヒジキへの付着物調査の結果を以下に示します。

表中の付着率は、観察を行った 10 本の主枝のうち、付着生物が観察された主枝の数が 0 本、1~3 本、4~6 本、7~10 本の場合をそれぞれー、+、++、+++として表しています。

表V-1 クロガシラ類（褐藻綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	+	+	+	-	+++	+++	+++	+++	+++
日出	-	-	-	+	++	+++	+	+++	+++
国見	+	-	++	+	+++	+++	+++	+++	+++

ー:0%、+:30%以下、++:60%以下、+++100%以下



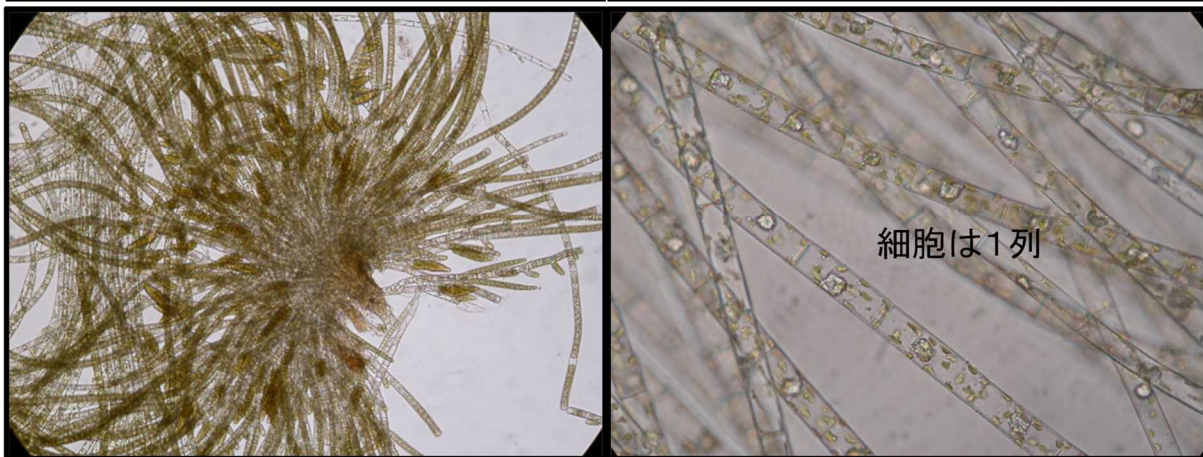
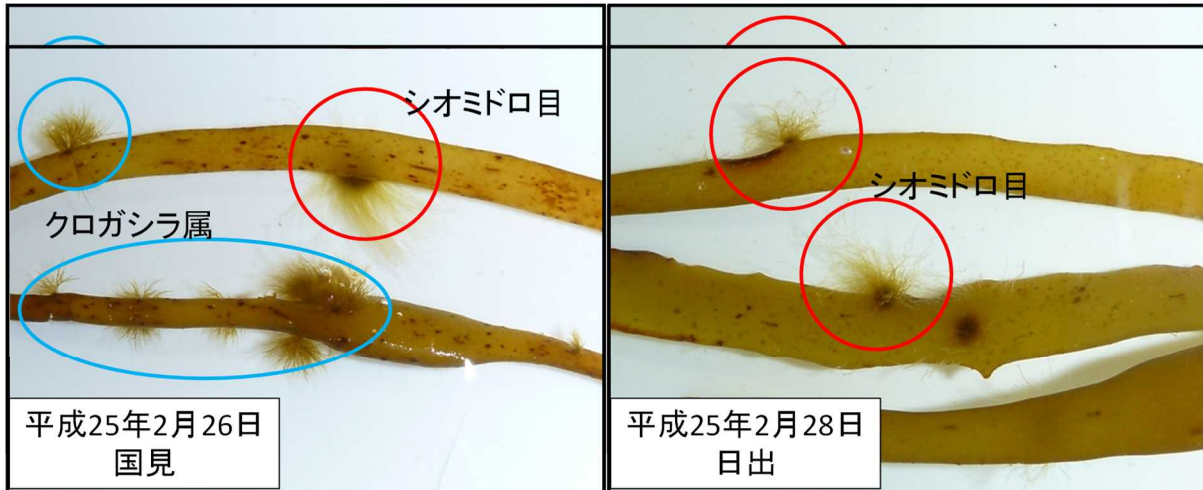
図V-1 ヒジキへの付着がみられたクロガシラ類（褐藻綱）



表V-2 シオミドロ類（褐藻綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	-	-	-	-	-	-	-	-	+++
日出	+	-	-	+	+	-	+	+	+++
国見	-	-	-	-	+	+	+	-	++

-: 0%、+ : 30%以下、++ : 60%以下、+++ : 100%以下



図V-2 ヒジキへの付着がみられたシオミドロ類（褐藻綱）

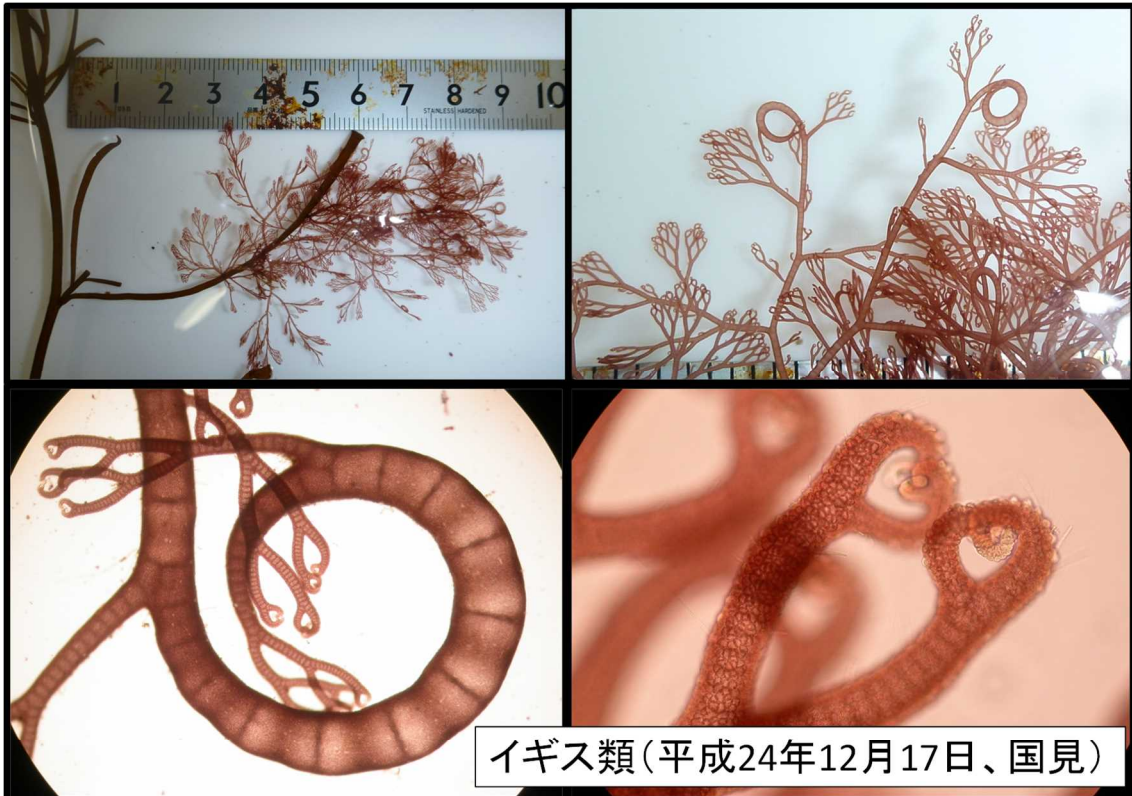
表V-3 ユナ（紅藻綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	-	+++	+	++	+++	+++	+++	+	+
日出	-	+	-	-	-	-	-	-	-
国見	+	-	-	-	-	+	+	++	++

－:0%、+:30%以下、++:60%以下、+++100%以下



図V-3 ヒジキへの付着がみられたユナ（紅藻綱）

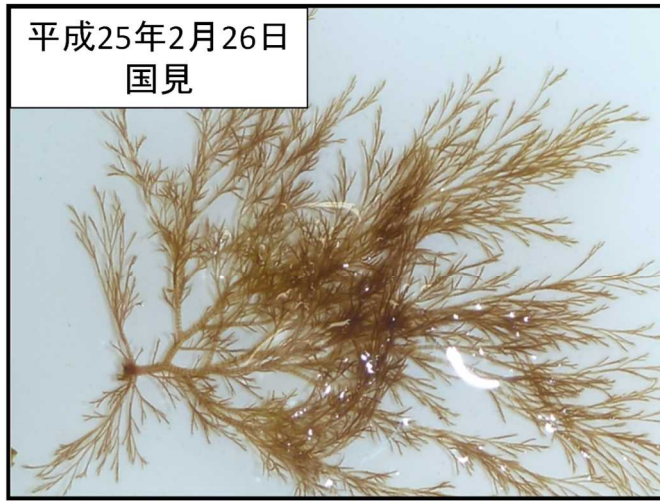


イギス類(平成24年12月17日、国見)

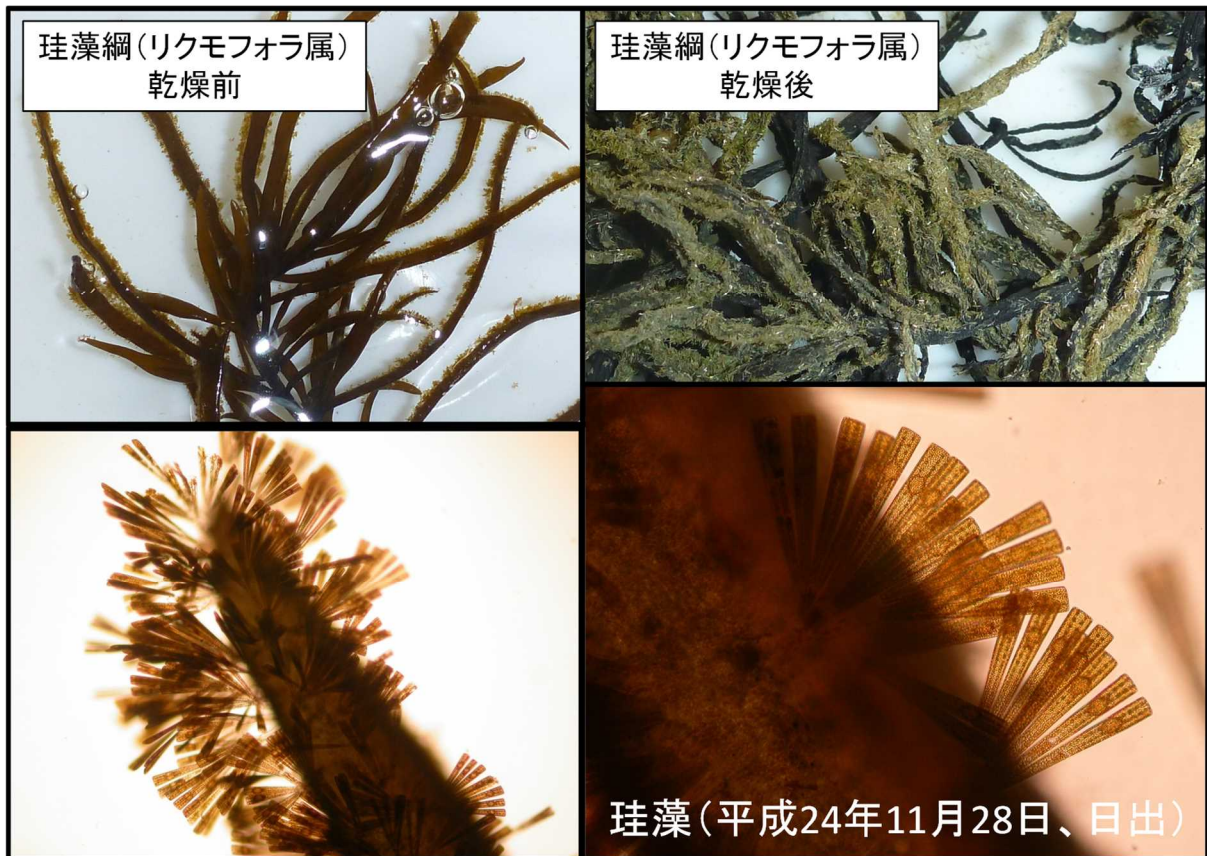


イギス類(平成24年12月17日、国見)

図V-4 ヒジキへの付着がみられたイギス類(紅藻綱)



図V-5 ヒジキへの付着がみられたイトグサ類（紅藻綱）



図V-6 ヒジキへの付着がみられたリクモフォラ類（珪藻綱）

## VI. ヒジキへの主な付着生物（動物）

平成24年度に行ったヒジキへの付着物調査の結果を以下に示します。

表中の付着率は、観察を行った10本の主枝のうち、付着生物が観察された主枝の数が0本、1~3本、4~6本、7~10本の場合をそれぞれ－、＋、＋＋、＋＋＋として表しています。

表VI-1 キイロウミシバ（腔腸動物ヒドロ虫綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	+	+	+	+	+	+	++	++	+
日出	-	-	-	-	-	-	-	-	-
国見	-	-	-	-	-	-	-	++	++

－:0%、＋:30%以下、＋＋:60%以下、＋＋＋100%以下

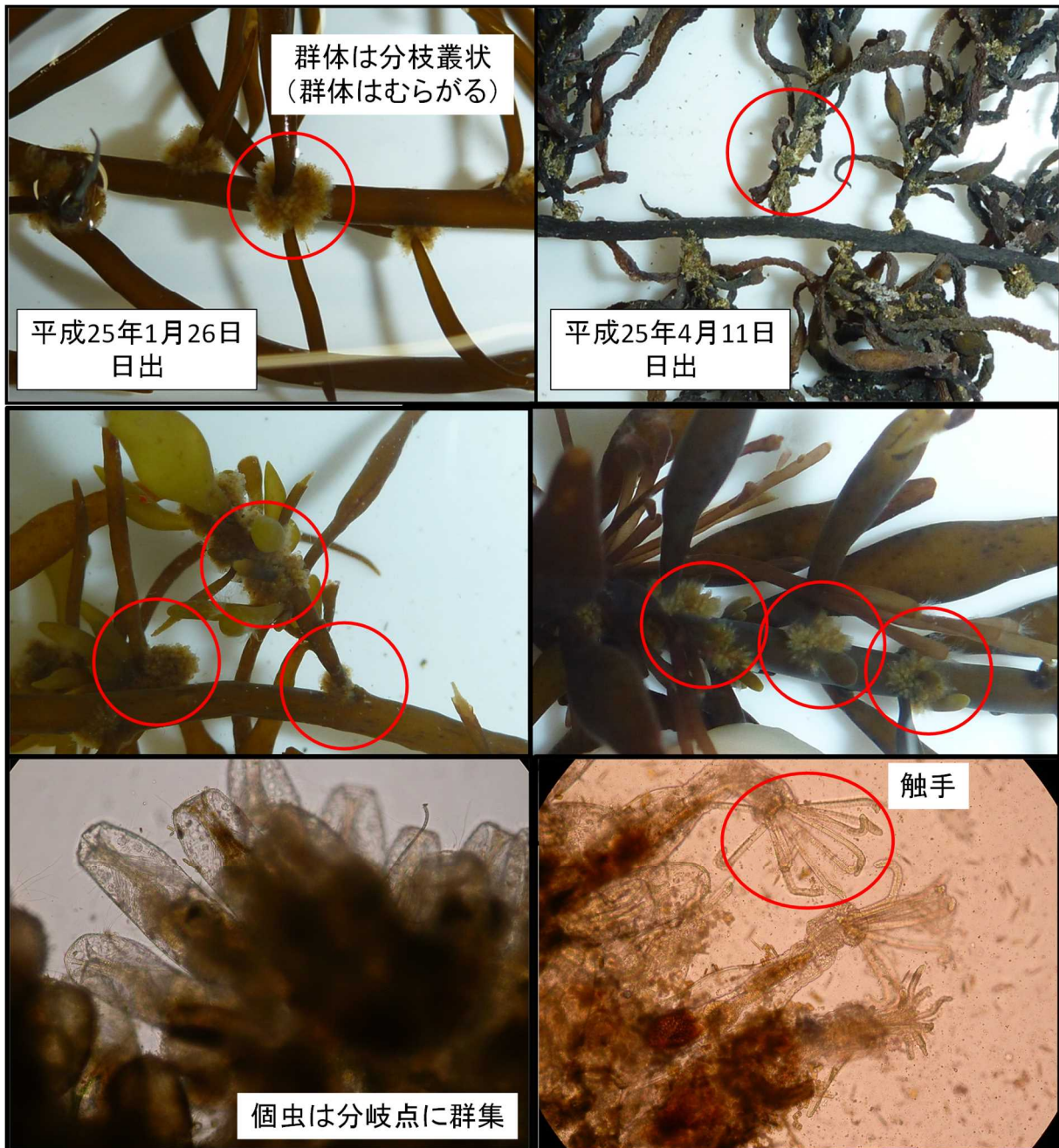


図VI-1 ヒジキへの付着がみられたキイロウミシバ（腔腸動物ヒドロ虫綱）

表VI-2 フクロコケムシ類（触手動物コケムシ綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	-	-	-	+	-	-	+	-	-
日出	-	-	+	+	+	++	++	+++	+++
国見	-	-	-	-	-	-	-	-	-

-:0%、+:30%以下、++:60%以下、+++100%以下

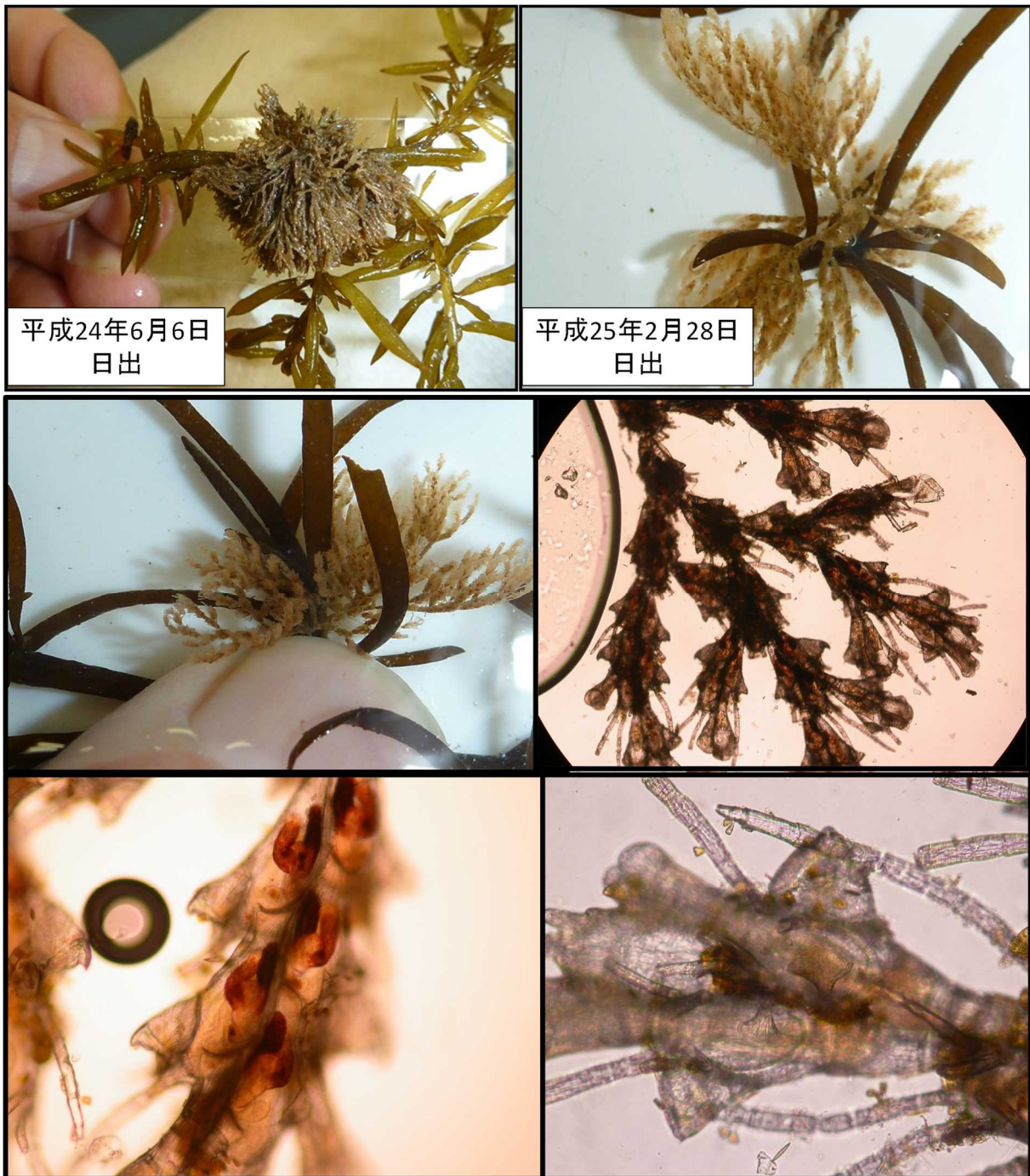


図VI-2 ヒジキへの付着がみられたフクロコケムシ類（触手動物コケムシ綱）

表VI-3 トゲコケムシ類（触手動物コケムシ綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	+	-	-	+	-	+	-	+	+
日出	-	-	+	-	+	+	+	+	++
国見	-	-	-	-	-	-	-	+	+

- : 0%、+ : 30%以下、++ : 60%以下、+++ : 100%以下



図VI-3 ヒジキへの付着がみられたトゲコケムシ類（触手動物コケムシ綱）

表VI-4 カンザシゴカイ類（環形動物多毛綱）のヒジキへの付着率

調査点	H24年			H25年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
上浦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
日出	-	-	-	-	-	-	-	-	+
国見	-	-	-	-	-	-	-	+++	+++

-:0%、+:30%以下、++:60%以下、+++100%以下



図VI-4 ヒジキへの付着がみられたカンザシゴカイ類（環形動物多毛綱）

乾燥中や保存中にヒジキの表面に白粉や白い綿状の物質が生じる（図VI-5）ことがあります。これは、食塩とマンニトール（糖）が成分<sup>18)</sup>とされています。藻類では、褐藻類がマンニトールを多く合成することが知られ、特に乾燥昆布の表面の白い粉は、マンニトールが主成分<sup>19)</sup>であると言われています。



図VI-5 乾燥したヒジキの表面に析出した白い粉状物質（食塩+マンニトール）



## VII. 引用文献

- 1) 吉田忠生. 「新日本海藻誌」内田老鶴圃, 東京. 1998.
- 2) 新井章吾. ヒジキ. 「藻類の生活史集成 第2巻褐藻・紅藻類」(堀輝三編)内田老鶴圃, 東京. 1993 ; 166-167.
- 3) 伊藤龍星, 中川彩子, 富高郁朗, 寺脇利信, サトイト シリル グレン, 北村等. 大分県北部干潟域の港内防波堤に形成されたヒジキ群落. 大分県農林水産研究センター水産試験場調査研究報告 2009 ; 2 : 11-15.
- 4) 井上 勲. 「藻類 30 億年の自然史第2版」東海大学出版会, 神奈川県. 2007.
- 5) 田中次郎. 「日本の海藻 基本 284」平凡社, 東京. 2007.
- 6) 須藤俊造. 「水産増養殖叢書 9 沿岸海藻類の増殖」日本水産資源保護協会, 東京. 1965.
- 7) 伊藤龍星. 大分県におけるヒジキの生長と成熟. 瀬戸内海ブロック水産業関係試験研究推進会議 生産環境・漁業生産合同部会議事要録, 独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区分水産研究所, 広島県. 2004 ; 116-119.
- 8) 四井敏雄, 前迫信彦, 吉田誠. 対馬におけるヒジキの胚からの成長. 日本水産学会誌 1996 ; 62 : 886-890.
- 9) 新井朱美, 新井章吾. ヒジキとウミトラノオの入植に影響する諸条件. 水産増殖 1983 ; 30(4) : 184-191.
- 10) 四井敏雄. ヒジキ. 「水産学シリーズ 88 食用藻類の栽培」(三浦昭雄編)恒星社厚生閣, 東京. 1992 ; 88-93.
- 11) 四井敏雄. ヒジキ. 「水産増養殖システム 3 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類」(森勝義編)恒星社厚生閣, 東京. 2005 ; 57-62.
- 12) 伊藤龍星, 寺脇利信, サトイト シリル グレン, 北村等. 群落内への基質設置によるヒジキの採苗とその生長. 藻類 2008 ; 56(1) : 66.
- 13) 伊藤龍星. ホンダワラ類(ヒジキ, ホンダワラ, アカモク, その他). 「藻類ハンドブック」(渡邊信編)エヌ・ティー・エス, 東京. 2012 ; 602-607.
- 14) 東馬場大, 波多野良介, 野田誠, 岩野英樹, 三ヶ尻孝文, 田北寛奈, 三代和樹. 東国東漁業青年協議会による天然ヒジキ増殖の取り組み, 大分県水産関係研究者連絡協議会研究発表会資料. 2016.
- 15) 西川博, 小川英雄. ヒジキの移植効果について. 水産増殖 1977 ; 24(4) : 123-127.
- 16) 新井章吾, 新井朱美, 片田実. 人の踏みつけによるヒジキ群落の衰退. 水産増殖 1985 ; 33(3) : 172-176.
- 17) 徳田廣, 大野正夫, 小河久朗. ヒジキ, 「水産養殖学講座 10 海藻資源養殖学」緑書房, 東京. 1987 ; 152-154.
- 18) 滝口明秀. 表面に白粉を生じる乾燥ヒジキについて, 千葉県水産試験場研究報告 1986 ; 44 : 79-81.
- 19) 岩本浩二, 白岩善博. グリセロール, マンニトール代謝. 「藻類ハンドブック」(渡邊信編)エヌ・ティー・エス, 東京. 2012 ; 178.

## あとがき

本冊子の作成にあたり、現場調査にご協力いただきました大分県漁業協同組合くにさき支店青年部の皆様、国見支店青年部の皆様、香々地支店青年部の皆様に深く感謝申し上げます。また、国東市林業水産課水産係の皆様には、現場調査にご協力いただきお礼申し上げます。大分県東部振興局水産班、並びに北部振興局水産班の皆様には、普及現場での貴重なデータや写真等の提供、現場調査に協力いただきました。

今回、5年間の事業の取り組みの中で判ったことを既存の知見と合わせて整理して、本冊子を作成しましたが、さらに明らかにすべき課題も残されており、より良いものに更新していければと思っておりますので、忌憚のないご意見等をお寄せ願います。

北部水産グループ 岩野英樹

## ヒジキ資源増大のための手引き

発行	平成28年5月
増補	令和2年12月
発行所	大分県農林水産研究指導センター水産研究部 北部水産グループ 〒879-0608 大分県豊後高田市呉崎3386番地 TEL 0978-22-2405
調査協力	大分県東部振興局農山漁村振興部水産班 大分県北部振興局農山漁村振興部水産班 国東市林業水産課水産係