

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¹¹⁾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^{7) 12)}、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)。

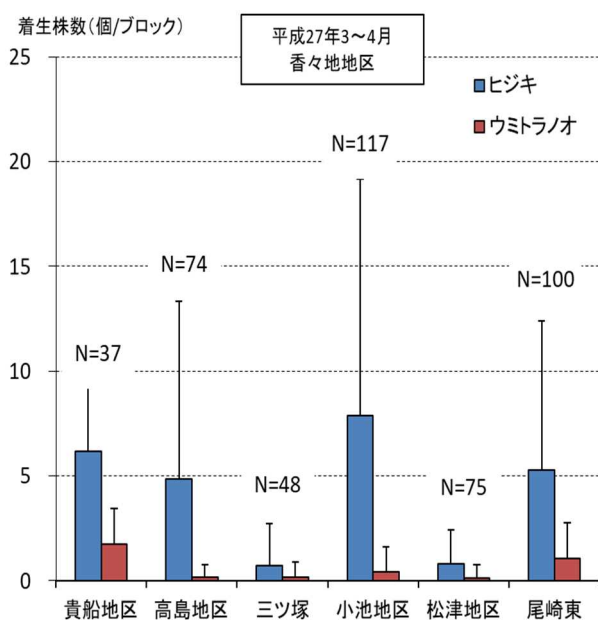


図 II-1 ブロックを用いた天然採苗によるヒジキの着生株数

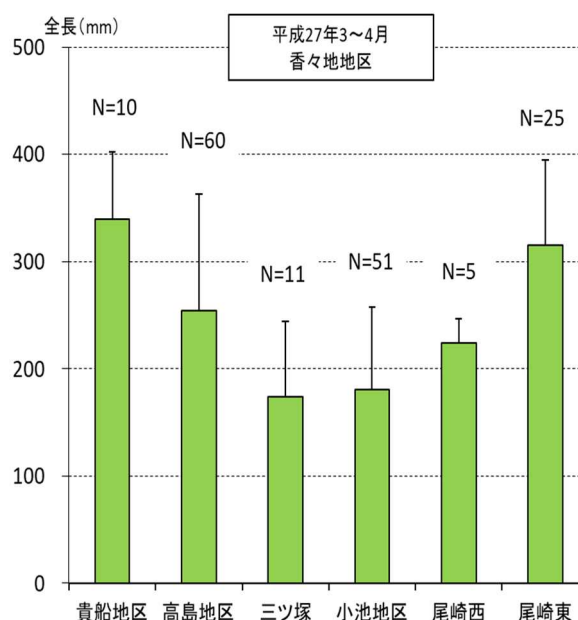


図 II-2 天然採苗によりブロックに着生したヒジキの平均全長

2. ブロック設置時期

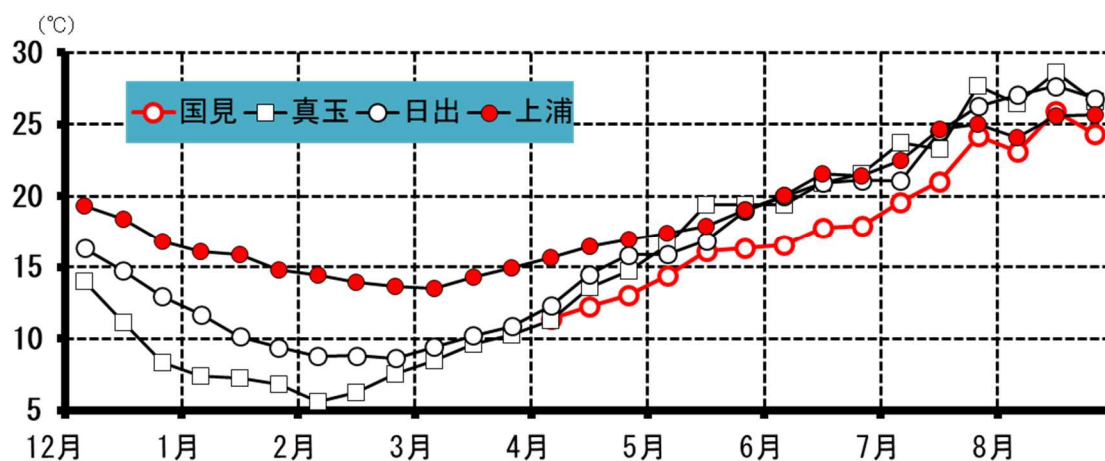
建材ブロックは、ヒジキの放卵にあわせて設置する必要がありますので、天然採苗予定地の成熟時期を事前に調べるのが重要です。成熟期における1個体の卵放出回数は、4~5回で、成熟の初期には7~8日周期で、成熟の終期には3~4日と間隔が短くなる¹⁰⁾とされています。

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¹⁾、雄の生殖器床は、雌よりも細長い¹³⁾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)。

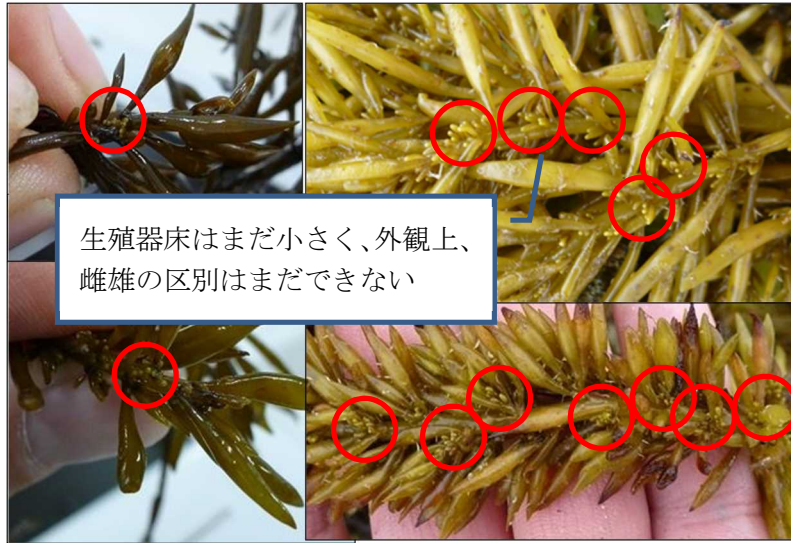


図 II-4 生殖器床の形成が確認されるヒジキ主枝



図 II-5 生殖器床の発達したヒジキ主枝 (左：雌、右：雄)

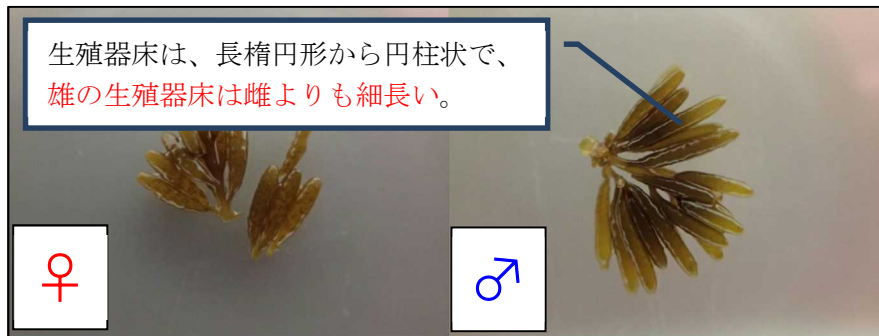


図 II-6 ヒジキの生殖器床 (左：雌、右：雄)

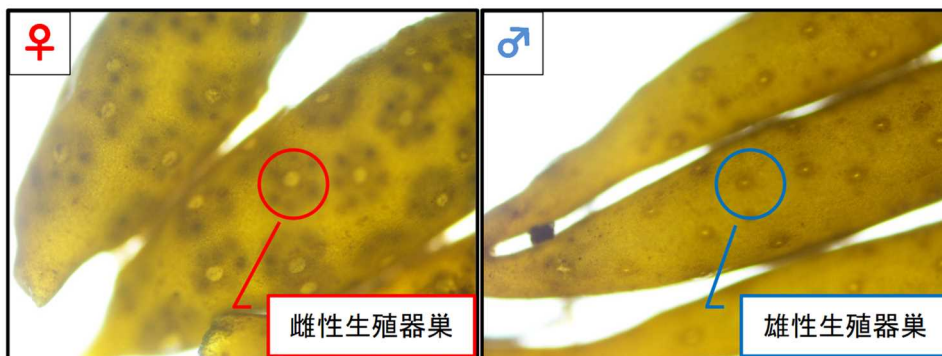


図 II-7 ヒジキ生殖器床の顕微鏡拡大観察 (左：雌、右：雄)

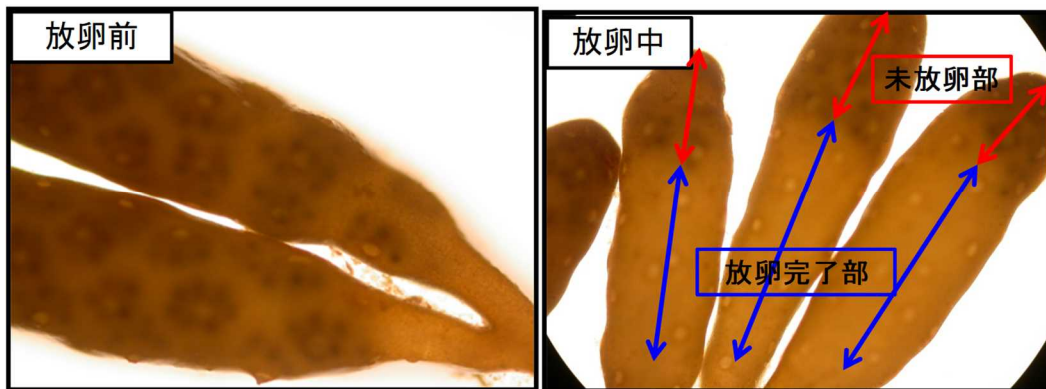


図 II-8 ヒジキ雌株生殖器床の放卵状況の比較（左：放卵前、右：放卵中）



図 II-9 ヒジキ雌の生殖器床

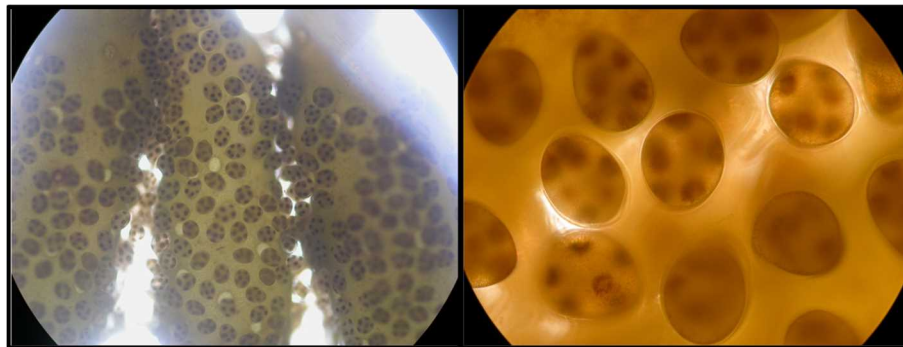


図 II-10 放卵直後のヒジキの卵

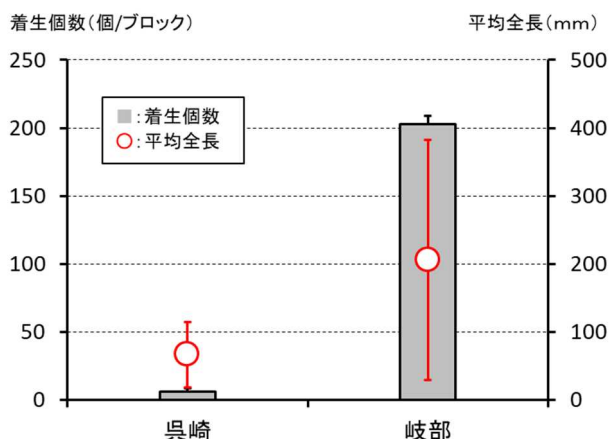


図 II-11 分割中の幼胚と仮根形成中の発芽体（上段：幼胚、下段：発芽体）

3. ブロックの設置場所

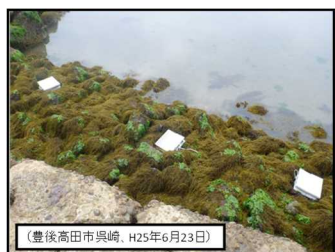
豊後高田市呉崎（北部水産グループ設置）と国東市国見岐部（東国東漁協青年部設置）の2カ所で建材ブロックを用いて天然採苗した結果、アオサの付着や砂の堆積が著しかった呉崎は、国見岐部に比べて、ヒジキ幼胚の着生数や生長が劣る結果となっています（図Ⅱ-12、図Ⅱ-13、図Ⅱ-14）。

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）。



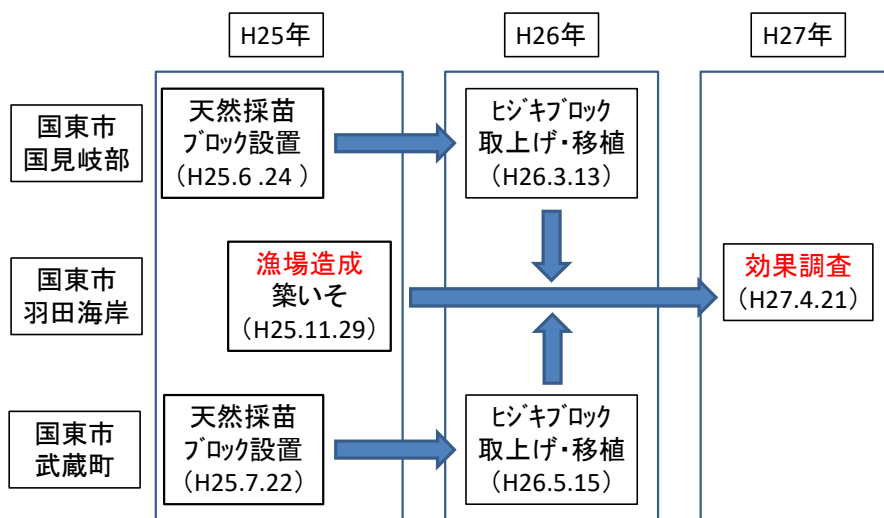
図Ⅱ-15 現場でのブロックの設置状況の例



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。¹⁴⁾



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よいと思われます。

- 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²⁾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

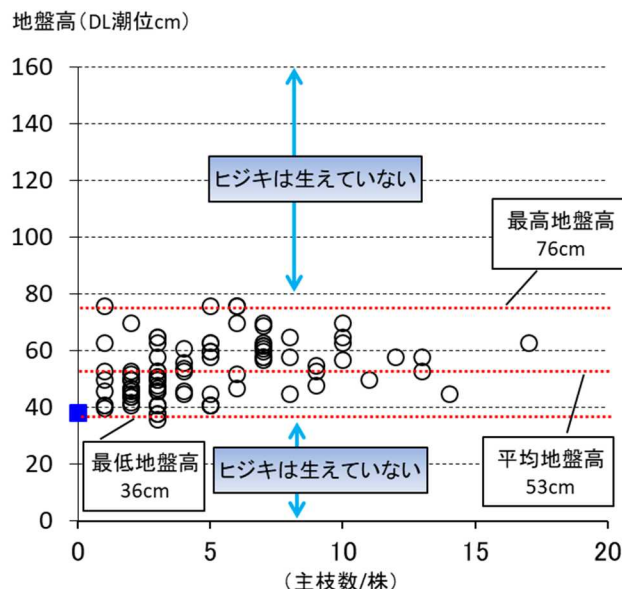
- ①母藻移植を行う場合は、移植先の基質（現地自然石）の状態等の環境を良く吟味して、適地を選んで実施すべきである¹⁰⁾とされています。
- ②既存のヒジキ漁場が周辺にある場合は、周辺のヒジキの繁茂状況をよく観察して、ヒジキが良く繁茂している地盤高（DL潮位）に合わせて、移植場所を決めて下さい。
- ③新規に漁場造成した様なヒジキの全く生えていない場所では、ヒジキが生息する好適地盤高（DL潮位）に合わせて、ブロックを移植する必要があります。

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¹⁰⁾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⁹⁾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³⁾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）。



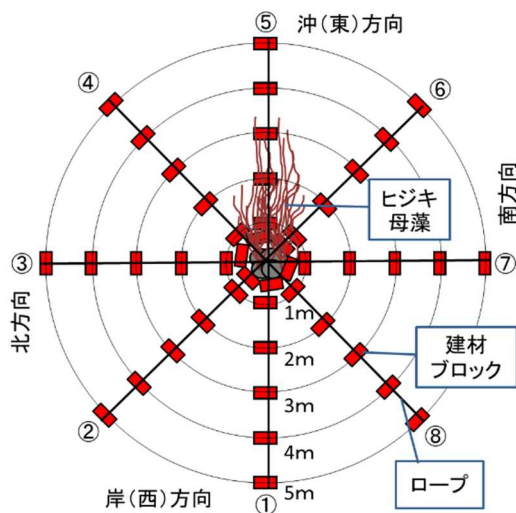
図Ⅱ-19 ヒジキの着生地盤高と主枝数の関係
(羽田海岸の造成ヒジキ漁場)

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。

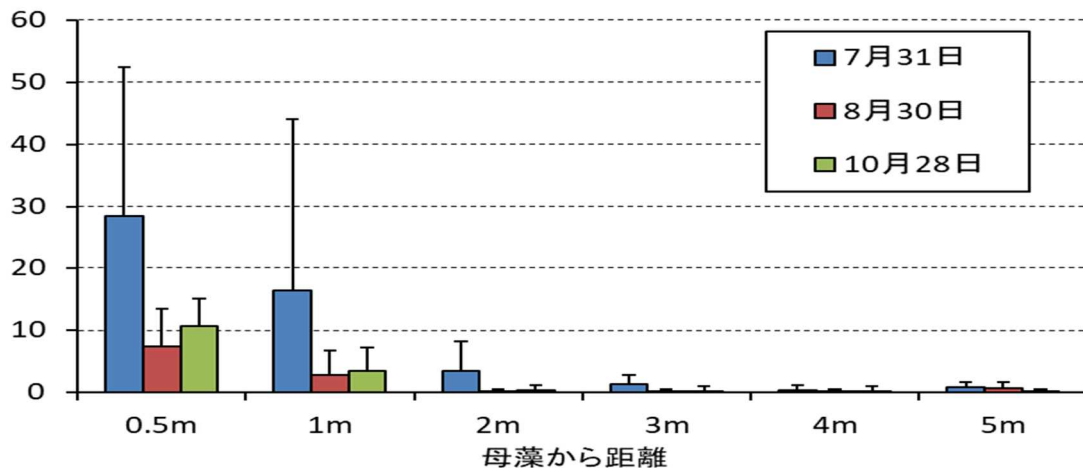
- ①幼胚の散布範囲は、波浪や地形によって異なりますが、既存の報告¹⁰⁾では、母藻の設置間隔は大体3~4mおきにつけるのが妥当とされています。
- ②母藻移植による効果の影響範囲を現場で調べた既存の知見¹⁵⁾では、ヒジキ帯の広がりには母藻設置地点を中心に円斑状に広がり、下方へ0.5~1m、上方へ2~4mとあります。
- ③国東市の北江海岸で行った幼胚着生範囲確認現地試験（図Ⅱ-20）では、幼胚は、母藻から0.5m、1m離れたブロックで多く着生する傾向が見られています（図Ⅱ-21）。
- ④また、先述の国東市羽田海岸に造成したヒジキ漁場での移植効果調査（図Ⅱ-17）の結果でも自然石1個当たり5株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

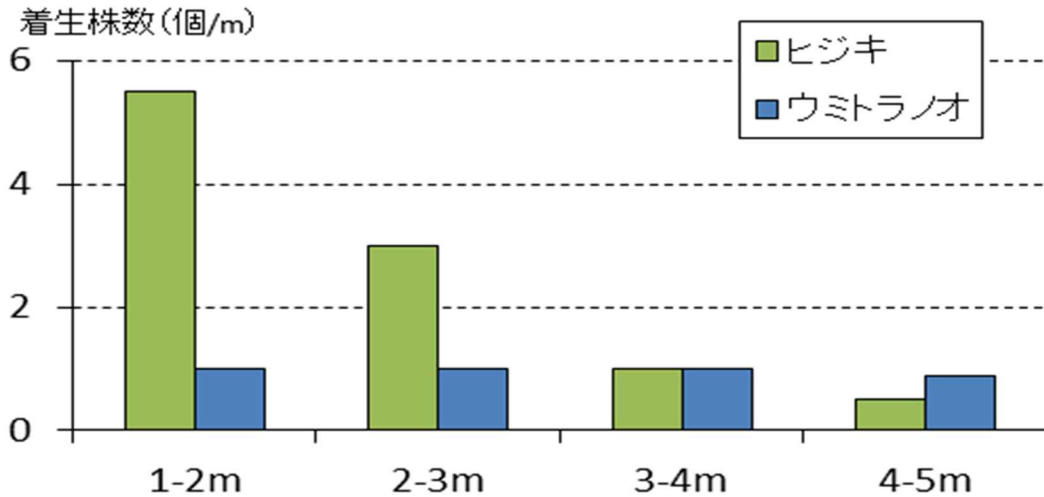


図 II-22 ロープへのヒジキとウミトラノオの幼胚の着生株数の平均値 (10月28日)

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)。

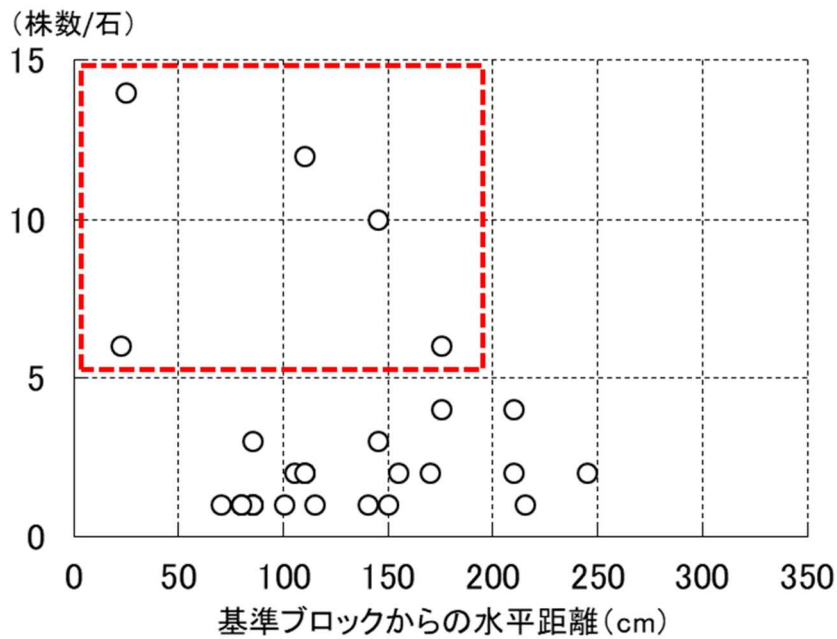


図 II-23 基準ブロックからの水平距離と着生株数の関係 (羽田海岸の造成ヒジキ漁場)