

8-（1） 豊かな海作り事業（未利用海藻ほりおこし調査）アカモク

担 当：福本一彦（養殖・漁場環境室）

実施期間：平成 24～26 年度（平成 26 年度予算額：1,711 千円の一部）

目的

これまで県内で未利用だったアカモクの需要が高まっている中で、

- ① 新たな取り組み地区へのアカモクビジネスの普及
- ② 主要収穫地である酒津地区における天然アカモクの生育状況の把握
- ③ 増殖方法の検討
- ④ 多回収穫の可能性の検討
- ⑤ 流れ藻アカモク利用の可能性の検討

を目的とした。

方法

1 新たな取り組み地区へのアカモクビジネスの普及

2014 年 4 月に初めて収穫および一次処理に取り組む網代および中山の両地区において、収穫適期の見分け方、一次処理方法を指導した。また、取組 3 年目を迎える赤碕地区、および取組 2 年目を迎える泊地区において、漁業者とともにアカモクの生育状況の確認、および収穫方法の指導を行った。

2 酒津地区における天然アカモクの生育状況の把握

酒津漁港東沖防波堤内側の水深 2.6 - 4.1m の定点において、1 - 2 ヶ月間隔でアカモクを採集し、全長、湿重量、生殖器床の形成状況を調査した。また、水深 2.5m 地点に自動記録式水温計を設置し、日平均水温を調査した。



図 1 酒津調査地点



図 2 小浜増殖調査地点



図 3 御崎港増殖調査地点

3 増殖方法の検討

前年度のスポアバック付き幹縄方式を改良し、食害を受けにくいよう、スポアバック付き幹ロープが底から 0.5m 程度離れて水中に浮くよう設置した。設置内容は表 1 に示すとおりで、その後の状況を観察した。

表 1 増殖試験の内容

増殖地点	水深 (m)	増殖用幹 ロープ長 (m)	幹ロープ 素材	幹ロープ直径 (mm)	設置日	スポアバック数	備考
酒津漁港東沖防波堤内側 (図 1)	2.5	15	PP クレモナ	28 (14 mm×2 本) 16	5/24	15 (母藻雌 1kg ずつ)	
泊小浜 (図 2)	0.8	15	PP クレモナ	28 (14 mm×2 本) 16	5/27	15 15	PP とクレモナを 結び延 30m のロー プを設置
御崎漁港西波止内側(図 3)	3.5	20	PP	28 (14 mm×2 本)	5/30	20	

4 多回収穫の可能性の検討

調査には前述 2 の調査で採集した酒津産天然アカモク、および当センター開発試験池に自生しているアカモクを用いた。漁業現場では、収穫の際、藻体の上部 3 分の 1 程度が摘み取られていることから、藻体の先端から約 3 分の 1 の部分に形成された側枝と主枝を摘み取った後、残った藻体の上部 5 本の側枝に標識を付け、その後、主枝長、側枝長、および生殖器床長を測定し、収穫前後の伸長状況を把握した。また、標識が生長に及ぼす影響がないことを確認するため、一部の個体については側枝に標識を付けない状態で側枝長を測定した。

5 流れ藻アカモク利用の可能性の検討

(1) 流れ藻漂着状況調査

泊新港内および赤碕西港内に調査区域を設け、区域内に漂着した流れ藻（ホンダワラ類のみ）を回収し、種別に湿重量を調査した（図 4、図 5）。このうちアカモクについて、生殖器床の有無、および付着物の状況に応じて、一次加工可能と思われるものとそうでないものとに区別した。調査期間は泊新港が 2014 年 3 月 12 日 - 8 月 1 日まで、赤碕西港が 2 月 25 日 - 8 月 1 日までとし、調査は 1 週間に 1 回行った。なお、泊新港では 2 月 25 日、2 月 27 日、3 月 4 日および 3 月 5 日に予備調査を行い、回収したアカモクの約何割が一次加工に利用可能か大まかに把握した。



図 4 泊新港流れ藻調査地点



図 5 赤碕西港流れ藻調査地点

(2) 流れ藻種苗を用いた養殖試験

試験には由来の異なる種苗を用いた（表 3）。これらの種苗を幹ロープに挟み込んで根固ブロックに設置し、その後の生長、残存率を調査した。

表3 試験区設定状況

試験区 沖出時期	沖出場所	設置水深 (m)	設置方法	種苗	設置種 苗数 (本)	設置ロー プ長 (m)	種苗 密度 (本/m)
2/20	泊漁港沖防 波堤内側	4.4	海底から約 1mに維持	酒津産 (1/5)	15	2	7.5
				泊産 (1/29)	14	1.9	7.4
				流れ藻 (2/16)	48	5.1	9.4
2/26				酒津産	9	-	-

結果および考察

1 新たな取り組み地区へのアカモクビジネスの普及

図6にアカモクの漁獲量の推移を示した。生育状況の把握，収穫方法の指導により，網代，中山の両地区でも出荷が開始され，取組地区数は5地区に増加した。ただし，漁獲量は1.5トンと前年に比べて大きく減少し，特に酒津で減少率が高かった。この原因として，後述するアカモクの生育不良による影響が考えられた。一方，泊地区では，漁獲量が0.2tから1tに増加した。これは水深の比較的浅い波あたりのやや弱い部分にアカモク群落が一定量形成され，収穫，出荷の経験を重ねたことによるものと考えられた。

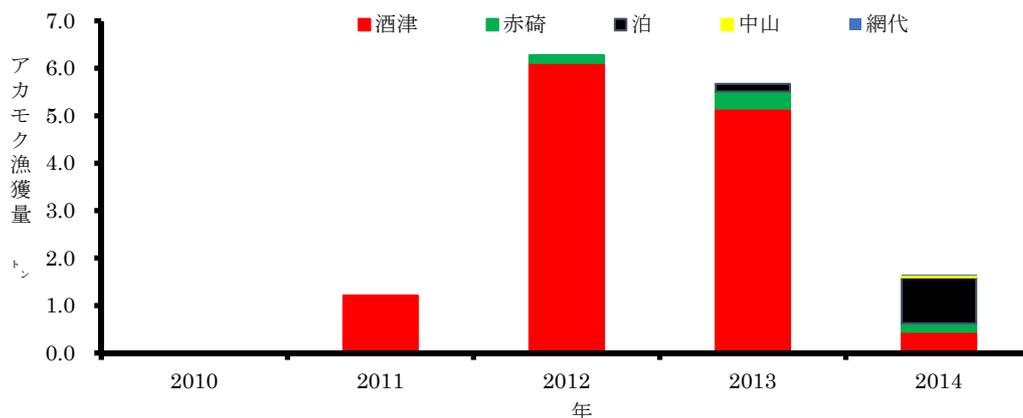


図6 鳥取県におけるアカモク出荷量の推移

2 酒津地区における天然アカモクの生育状況の把握

平均全長は，2014年が1月上旬13±8cmと，調査期間中で最も短く（2010年12月下旬;60±22cm，2011年12月下旬;49±30cm，2013年1月下旬;31±16cm），最大となる5月も2014年が72±36cmで，過去3年間で最も短かった（2011年5月;245±78cm，2012年5月;284±55cm，2013年5月;151±44cm）が，2015年は，1月，2月ともに生長の悪かった2013年，2014年同期に比べて大きかった（図7）。

成熟についてみると，2014年4月の生殖器床形成率は21%で，過去3年間に比べて最も遅かった（2011年4月;87%，2012年4月;94%，2013年4月;84%）（図8）。

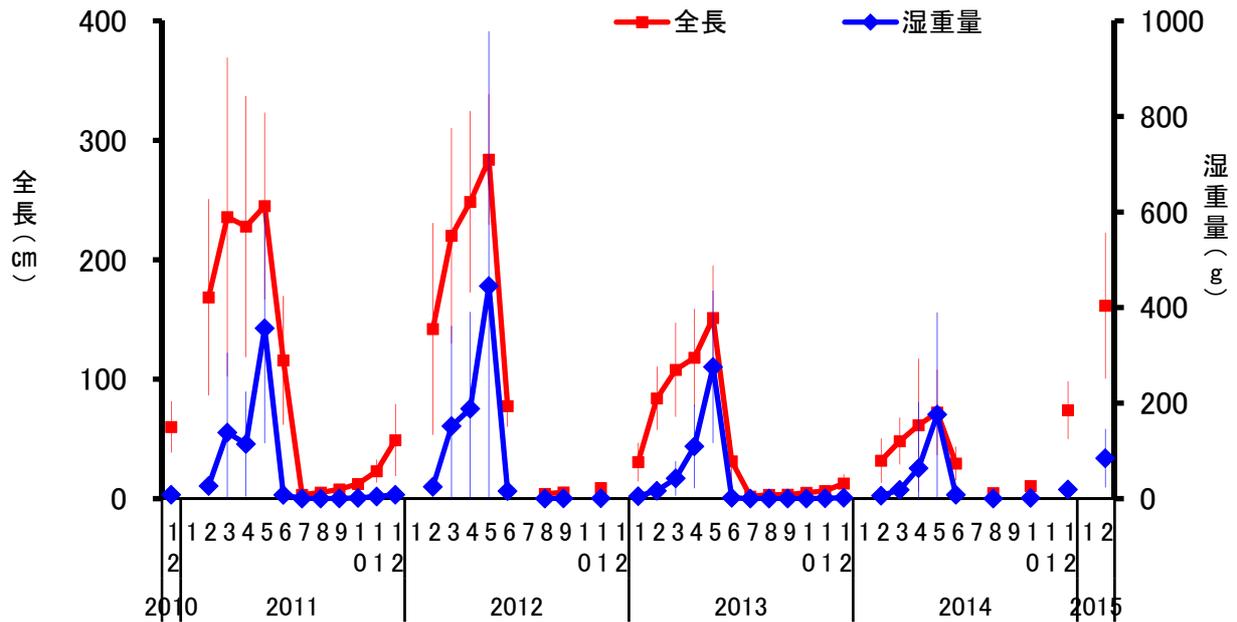


図7 酒津沖堤防内側水深 2.6-4.1m におけるアカモクの平均全長および平均重量の推移

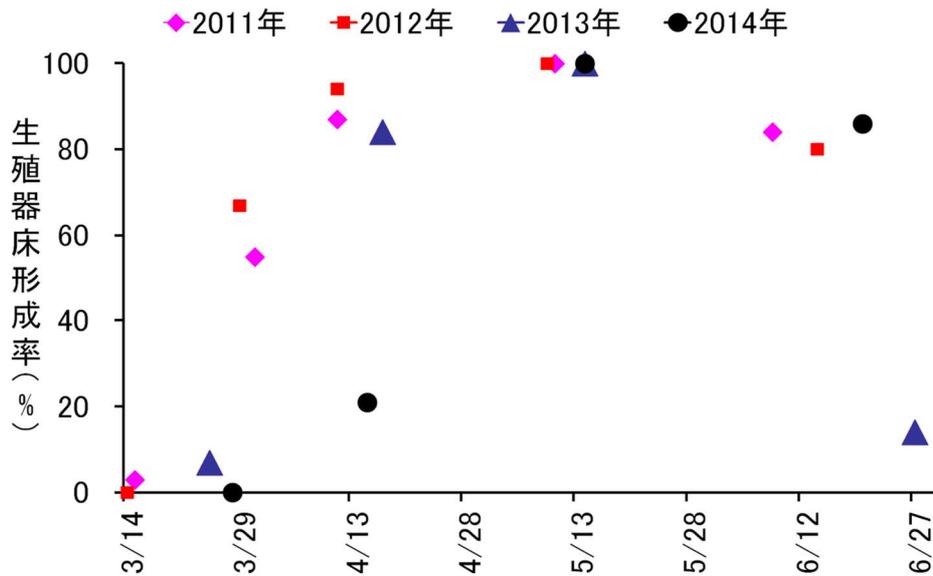


図8 生殖器床形成率の推移

次に、調査地点（水深 2.5m）における日平均水温の推移について図9に示した。アカモクの生育限界温度は夏期藻体が 27℃、幼体が 29℃である（村瀬ら, 2004・原口ら, 未発表）。日平均水温が 29℃以上を記録した日数は、2011 年が 2 日、2012 年が 19 日、2013 年が 25 日で、このうち 8 月 10 日から 8 月 24 日まで 15 日間連続して 30℃であったが、2014 年は 0 日であった（図9）。

また、調査地点における日平均水温 29℃以上の記録日数と翌年 2 月のアカモク平均全長との間には、負の相関関係が認められた（図10）。

2014 年春～初夏に発芽した群の生長が良かった要因の 1 つとして、水温による影響が考えられ、アカモクの生長に影響を与える 29℃以上の日平均水温は確認されず、衰弱した様子やアイゴ等による食害痕もほとんど見られなかったため、順調に生長したものと考えられた。

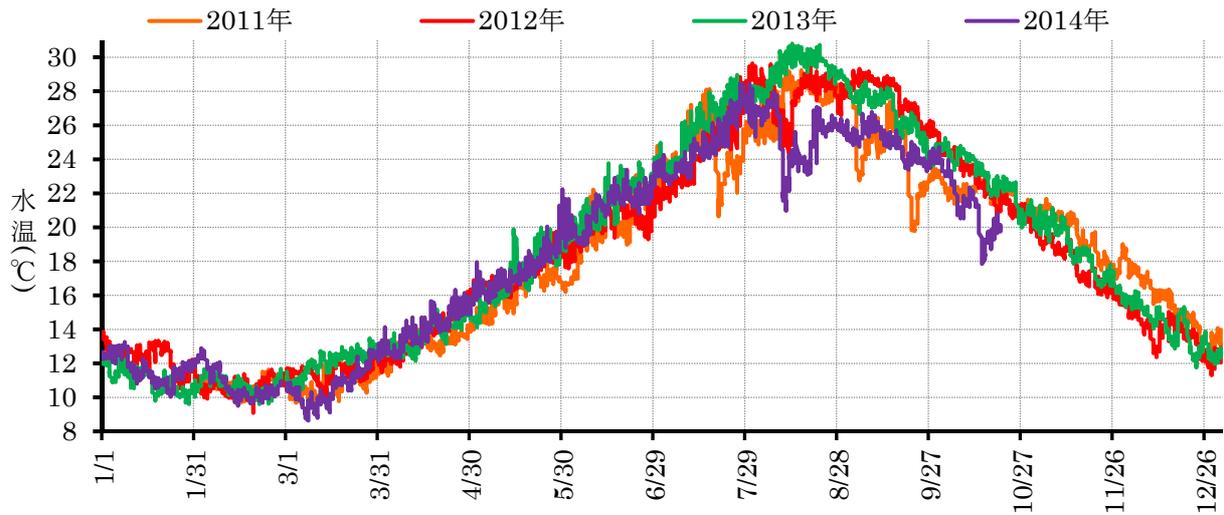


図9 酒津沖堤防内側水深 2.5m における日平均水温の推移

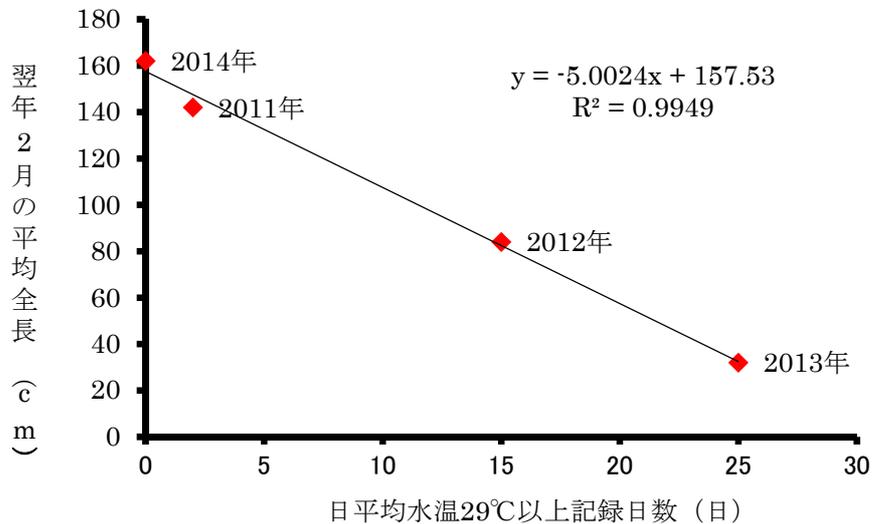


図10 酒津沖堤防内側水深 2.5m における日平均水温 29°C以上記録日数と翌年2月のアカモク平均全長との関係

3 増殖方法の検討

御崎漁港の増殖用 PP ロープ上の端から 2m の範囲内（直径 2.8cm×2m）に確認されたアカモクの個体数を図 11 に、酒津および御崎の増殖用 PP ロープ上のアカモクの全長の推移を図 12 に、酒津増殖場の状況を図 13 にそれぞれ示した。

御崎における増殖場のアカモク個体数を PP ロープ上（ロープ幅 2.8cm）とロープを含む幅 100 cm の範囲内のブロック上で比較すると、12 月以降は PP ロープ上が 67 個体に対し、ブロック上は僅か 1 個体であり、PP ロープ上の方が明らかに多かった。

H26 成果 8-1 アカモク

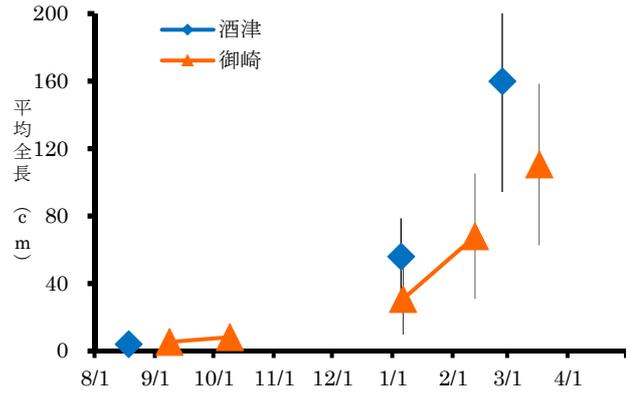
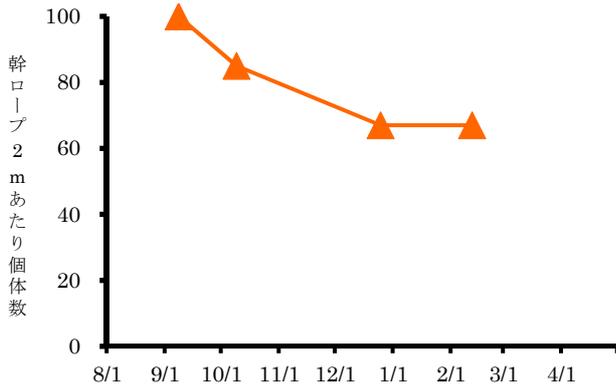


図 11 御崎漁港増殖場におけるアカモク個体数推移

図 12 アカモク増殖場における全長の推移



図 13 酒津増殖場におけるアカモクの生育状況

(左上 5/24 設置, 右上 6/20 幼体確認, 左下及び中央下 10/20 生長確認, 右下 2/26 生長確認)

前述の傾向は9月には確認されており、ブロック上では巻貝等による食害の影響を受けた可能性が考えられた。一方、PP ロープは浮力があるため、流れの影響を受けやすいこと、及び底から離れており巻貝等の食害の影響を受けにくかったこと、アイゴの食害も観察されなかったことから、幼胚着底後の生残率も高かったと考えられた (図 13)。

全長は、1月以降伸びが大きくなった (図 12)。

4 多回収穫の可能性の検討

主枝を切断した場合、標識の有無によらず主枝はその後伸長しなかった (図 14)。一方、主枝を切断しなかった場合は、主枝長は5/1以降も伸長し、大半は5/12にピークに達し、その後枯死した (図 15)。

一方、側枝は、生殖器床が未形成の藻体では経時的に伸長が確認され、その後生殖器床を形成し、やがて枯死した。

漁業者からは「一度収穫した地点でも、再度伸びてきて再収穫できる」との声が聞かれていたが、主枝自体は伸びてないが、その後、側枝が伸長して生殖器床を形成するため、この部分を再収穫していたものと推定された。

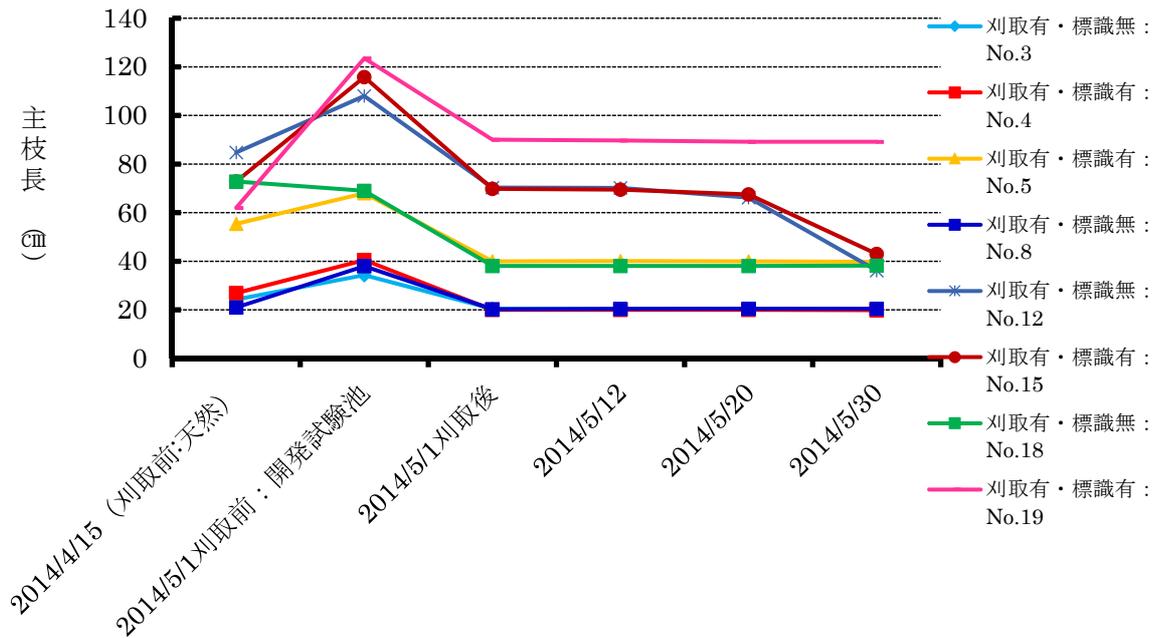


図 14 開発試験池におけるアカモクの刈取前後の主枝長の推移

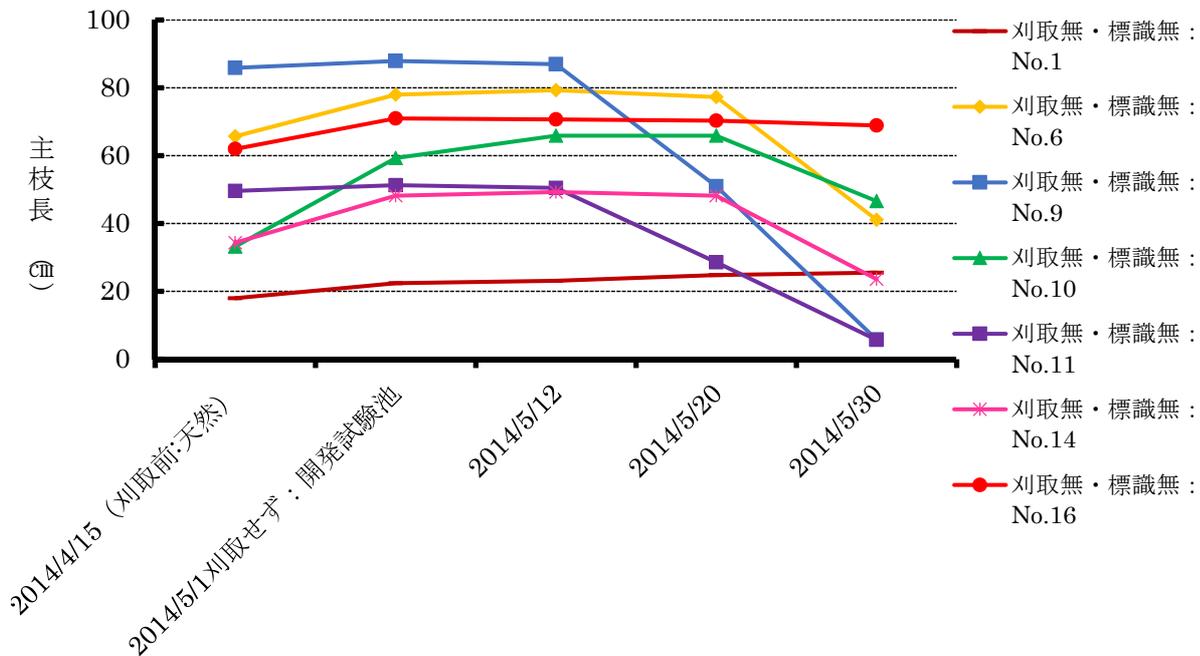


図 15 開発試験池におけるアカモクの刈取なしの場合の主枝長の推移

5 流れ藻アカモク利用の可能性の検討

(1) 流れ藻漂着状況調査

赤碕西港および泊新港における流れ藻漂着結果を図 16, 図 17 にそれぞれ示した。

調査期間中のアカモクの漂着期間は両港ともに 3/12~6/25 であり, 最も漂着量が多かったのは赤碕西港では 5/21, 泊新港では 3/18 であった。商品利用可能と推定されたアカモクは, 赤碕西港では 3 月下旬から 5 月中旬, 泊新港では 3 月上旬~4 月中旬に多く確認され (図 16, 図 17), 試験期間中に確認されたアカモクの 57% (赤碕西港) 及び 48% (泊新港) であった。

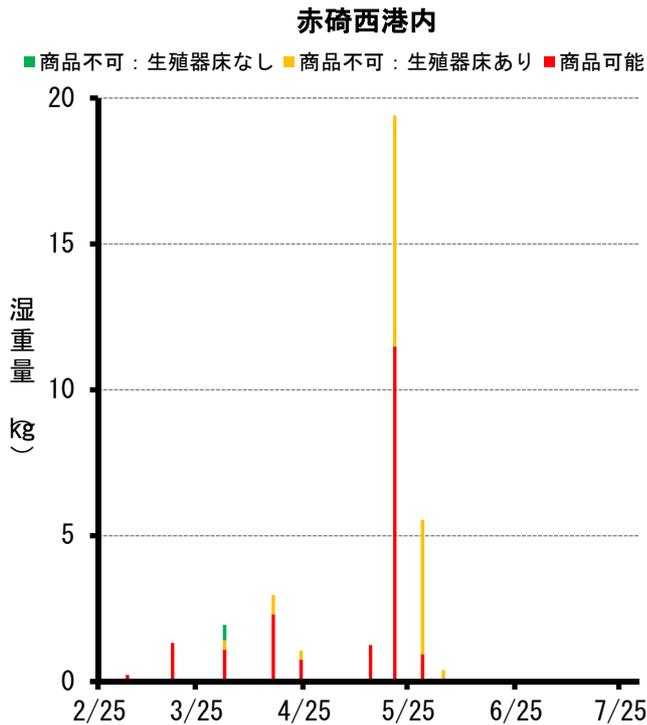


図 16 赤碕西港におけるアカモク漂着結果

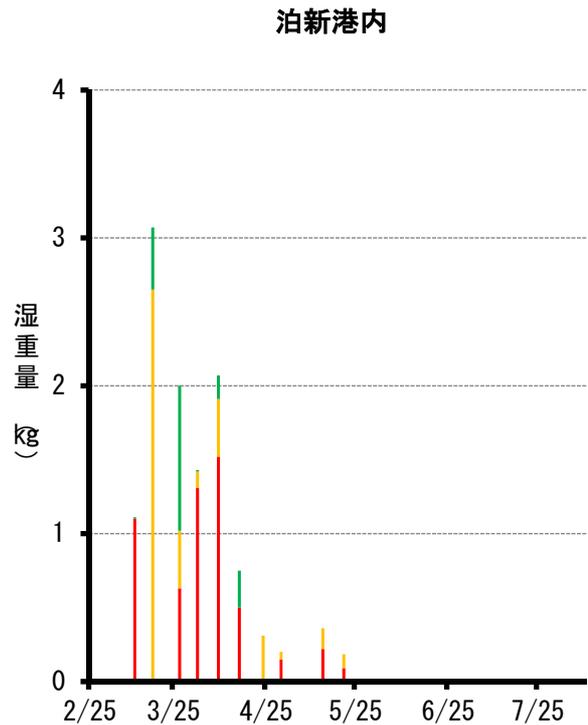


図 17 泊新港におけるアカモク漂着結果

(2) 流れ藻種苗を用いた養殖試験

2015年3月の観察では、幹ロープの一部が海底に接しており、当該部分のアカモクはムラサキウニによる食害が確認されたが、試験は2015年4月まで継続予定である。

アカモクの生長や食害防止の観点から、幹ロープが常に海中に漂うよう、調整する必要性が再確認された。

成果と課題

アカモクビジネスを新たな地区に普及させることができた。引続き、経験が浅い地区を中心に取組みを指導していく必要がある。

酒津地区における天然アカモクの生育状況は夏場の水温と関連性がある可能性が示唆された。

増殖方法として、PPロープを用いた手法の有効性が示された。今後、普及を図っていく必要がある。多回収穫の可能性は、極めて低いことが明らかになった。

流れ藻アカモクの利用の可能性が示唆されたが、養殖利用にあたっては、生長に伴い、食害や波浪の影響を受けるため、これらの影響を受けにくい養殖ロープの設置方法等の検討が必要である。