

1. 調査課題名：市民団体との協働によるアマモ場造成手法開発

2. 実施機関及び担当者名：神奈川県水産技術センター 工藤孝浩・沼田 武

3. 調査のねらい

県と市民団体が協働でアマモ場造成事業に取り組み、当該事業が行政主体から市民・漁業者主体のものへと転換できるよう、簡易な手法によるアマモ場造成マニュアルを作成する。

4. 調査方法

(1) 種子の生産

アマモの開花期に東京湾の天然藻場（横須賀市走水地先）から受粉を終えた花枝を採取し、研究所内の屋外水槽に収容して種子を成熟させる。盛夏に成熟が進んで水槽底に沈んだ種子を取り上げ、別の小型水槽に収容して常温で越冬させた。なお、多くの人手を要する花枝の採取と種子の取り上げ作業には、積極的な市民参加を図った。

(2) 移植用苗の生産

越冬させた種子を、購入した川砂に腐葉土や堆肥を 2 割混入させた苗床に播種し、苗床を研究所内の海水を掛け流した陸上水槽内に収容してアマモの発芽・生長の状況を記録した。ここで生育させた苗は、3 月に実施する苗移植による藻場造成に使用した。

(3) 造成適地調査

平成 15 年度に、東京湾（横浜市金沢湾（野島海岸地先と海の公園地先）、図 1）と相模湾（横須賀市小田和湾）において造成適地を選定するため、特定非営利活動法人 海辺つくり研究会（以下、「海辺研」と略する。）に委託して次の調査を実施し、既存資料の評価基準に照らした適地選定を行った。

- ① 海底地形・底質調査：測量により調査対象海域を確定し、ラインセンサス法による潜水目視観察と柱状採泥により、底質粒径や競合海藻の分布を調査した。
- ② 水温・光環境調査：アマモに対する水温・光条件が悪化する夏秋季において鉛直方向の水中光量と水温を観測し、水中光量が補償点光量を上回る水深帯を抽出した。
- ③ 水理環境：既存資料を整理して波浪条件を推算するとともに、電磁流速計を設置して海底付近の流向・流速の連続観測を行った。

(4) 播種による藻場造成

本事業で生産した種子を用いて 10～11 月に次の播種手法（5×1 m または 2×1 m を区画の単位とする）によりアマモ場造成を実施した。播種資材の作成などの陸上作業は一般市民の参加により行い、潜水作業は県から委託を受けた海辺研のダイバーが行った。

- ① アマモ播種シート法（特許第 318329 号、東洋建設（株））5（2 または 2.5）×1 m 区画
- ② コロイダルシリカ法（特許第 1629680 号、（株）東京久栄）2×1 m 区画

(5) 株移植による藻場造成

3 月に野島海岸と海の公園において、陸上水槽内で種子から育成させた人工苗または天然藻場から掘り取った地下茎株を用いて株移植によるアマモ場造成を実施した（1×1 m または 1.5×1.5 m を区画の単位とする。苗を海底に固定するためのアンカー（粘土または竹箸）の装着などの陸上作業は一般市民の参加により行い、潜水作業は海辺研のダイバーが行った。）。

(6) モニタリング調査

平成 15～17 年度に播種・株移植を実施した野島海岸と海の公園における試験区において、海辺研のダイバーが潜水により毎月 1 回、区画毎のアマモの株数や被度を計測し、写真撮影を行った。

5. 調査結果

事業を実施した 3 ヶ年の種子生産や造成などの実績は次のとおり。

(1) 種子の生産

花枝採取等の作業に多くの市民参加を図ることで、夏季の種子取り上げ時点で 200,000 粒の生産水準を達成できる目処が立った。

平成 15 年度の越夏管理法は、流水掛け流し方式を試みたが高水温期の減耗が著しく、越夏率は 26.3%と低かった。そこで、翌年度から種子を活性炭に包埋したうえ止水で管理したところ、16 年度の越夏率は 83.3%に向上したが、17 年度は 63.6%にとどまった。

	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
花枝採取実施日	5 月 31 日	5 月 22 日、6 月 5 日	5 月 22 日、6 月 5 日
採取本数	6,800 本	10,000 本	12,000 本
花枝採取参加者	40 名	60 名	100 名
種子取り上げ実施日	7 月 26 日、8 月 3 日	7 月 31 日	7 月 30 日
取り上げ数	160,000 粒	240,000 粒	220,000 粒
種子取上げ参加者	60 名	70 名	80 名
越夏後の種子数	42,000 粒	200,000 粒	140,000 粒
越夏率(%)	26.3	83.3	63.6

(2) 移植用苗の育成

種子生産が思わしくなかった平成 15 年度は、500 粒ずつ播種した苗床(平型コンテナ 34×54cm) 48 個を 3 m²型水槽に収容して流水掛け流し式で管理したが、発芽率は 1.3%と著しく低かった。多量の種子が生産された平成 16 年度は、1,000 粒ずつ播種した苗床 48 個を 3 m²型水槽に、2,000 粒ずつ播種した苗床 18 個を 10 m²型水槽にそれぞれ収容して流水掛け流し式で管理したところ、発芽率、草丈とも 10 m²型水槽のものが良好だった。平成 17 年度は 15 年度と同様な管理方式をとったところ、生育状況は 15 年度を上回ったが 16 年度には及ばなかった。

	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
苗床播種実施日	10 月 21 日	10 月 24 日～12 月 8 日	10 月 23 日
播種数	24,000 粒	82,000 粒	24,000 粒
苗床播種参加者	20 名	50 名	70 名
2 月末発芽数	300 本	13,200 本	2,200 本
発芽率(%)	1.3	16.1	9.2

(3) 造成適地調査の概要

調査範囲：野島海岸地先 100×300m、海の公園地先 100×100m、

小田和湾 100×400m

調査回数：平成 15 年 8 月 30 日～10 月 14 日に延べ 8 回実施

調査内容：海底地形・底質調査 2 回、水温・光環境調査調査 6 回、水理環境調査 4 回

造成適地範囲：野島海岸地先は D.L.-0.4m～D.L.-1.2m

海の公園は D.L.-0.0m～D.L.-1.4m

小田和湾 D.L.-0.4m～D.L.-1.2m

(4) 播種による造成

野島海岸と海の公園にそれぞれに図 2、3 のとおり播種造成区画を設け、次のとおり造成を実施し

た。種子の生産状況に応じて、各年度の播種密度を変えた。

	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
播種造成実施日	11 月 1～3 日	10 月 28～31 日	10 月 27～29 日
播種造成面積(m ²)	野島海岸:394	野島海岸:412.5	野島海岸:412.5
	海の公園:236	海の公園:262.5	海の公園:262.5
播種密度(粒/m ²)	100	300	150
播種造成参加者	50 名	60 名	60 名

(5) 株移植による造成

野島海岸と海の公園にそれぞれに図 2、3 のとおり株移植造成区画を設け、次のとおり造成を実施した。平成 15 年度は人工苗だけでは必要数量を満たすことができなかったため、一部天然藻場から採取した地下茎株を用いた。また、平成 16 年度の人工苗の生産状況は著しく良好だったことから、残余分を 17 年度に持ち越して 5 月に子供たちの手による直接移植を行った。

	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	
株移植造成実施日	3 月 6,7 日	3 月 3～5 日	5 月 8 日	3 月 1,2 日
播種造成面積(m ²)	野島海岸:45	野島海岸:112.5	野島海岸:200	野島海岸:112.5
	海の公園:45	海の公園:112.5		海の公園:112.5
移植株数	770	1,700	2,000	1,500
株移植造成参加者	80 名	160 名	320 名	0 名

(6) モニタリング調査

造成年度・手法毎の各区画における平均株数の推移をそれぞれ図 4～13 に示した。播種区画の株数は、1 年目はほとんどの区画でコロイダルシリカ法が播種シート法を上回ったが、2 年目以降は株数が急激に増加して手法による差や海域による差はほとんどみられなくなった。平成 17 年度播種群の播種シートの上には砂を被せたところ良好な発芽がみられ、海の公園では初めてコロイダルシリカ法を上回った。

株移植では、手法による差や苗の質（人工苗と天然地下茎株）による差は 1 年目からほとんどみられなかった。DL-1.2m 以深の平成 15 年度移植群では海の公園が野島を上回り、DL-0.8m 以浅の平成 16 年度粘土移植群では逆に野島が海の公園を上回った。

6. 最終評価

- (1) 種子の生産に関しては依然として不安定な部分があるものの、活性炭を用いた常温止水方式の管理手法が簡便で市民や漁業者にも適用可能な技術であると考えられた。
- (2) 陸上水槽における苗の生産状況は種子の質による影響が大きいと考えられるが、水槽の換水率を落として飼育水を外気によって冷却させることにより、発芽や生長が促される可能性が示唆された
- (3) 造成適地調査により、海域によって異なる水深帯に生育適地が見いだされた。本事業によって得られた生育適地に関する情報は、今後造成事業を拡大するうえで適地選定の有力な情報となる。
- (4) 播種による造成では、1 年目までは播種手法や播種密度による株数に差がみられたが、2 年目以降は海域による違いが顕著に現れた。
- (5) 株移植による造成では、1 年目から移植手法や苗の室による差はみられず、海域による違いが顕著にみられた。
- (6) 種子の生産や造成作業には、3 年間で述べ 1,100 名もの子どもを主体とする市民が参加して漁業者や漁港、水産技術センターとの接点を持った事により、水産や海の環境保全に関する理解促進と大きな啓発普及効果があったものと考えられた。

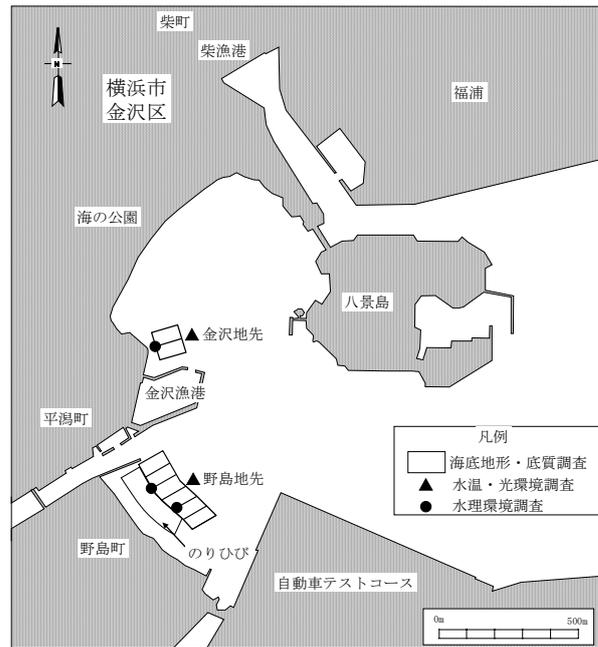


図1 東京湾（野島海岸および海の公園地先）における造成適地調査実施海域

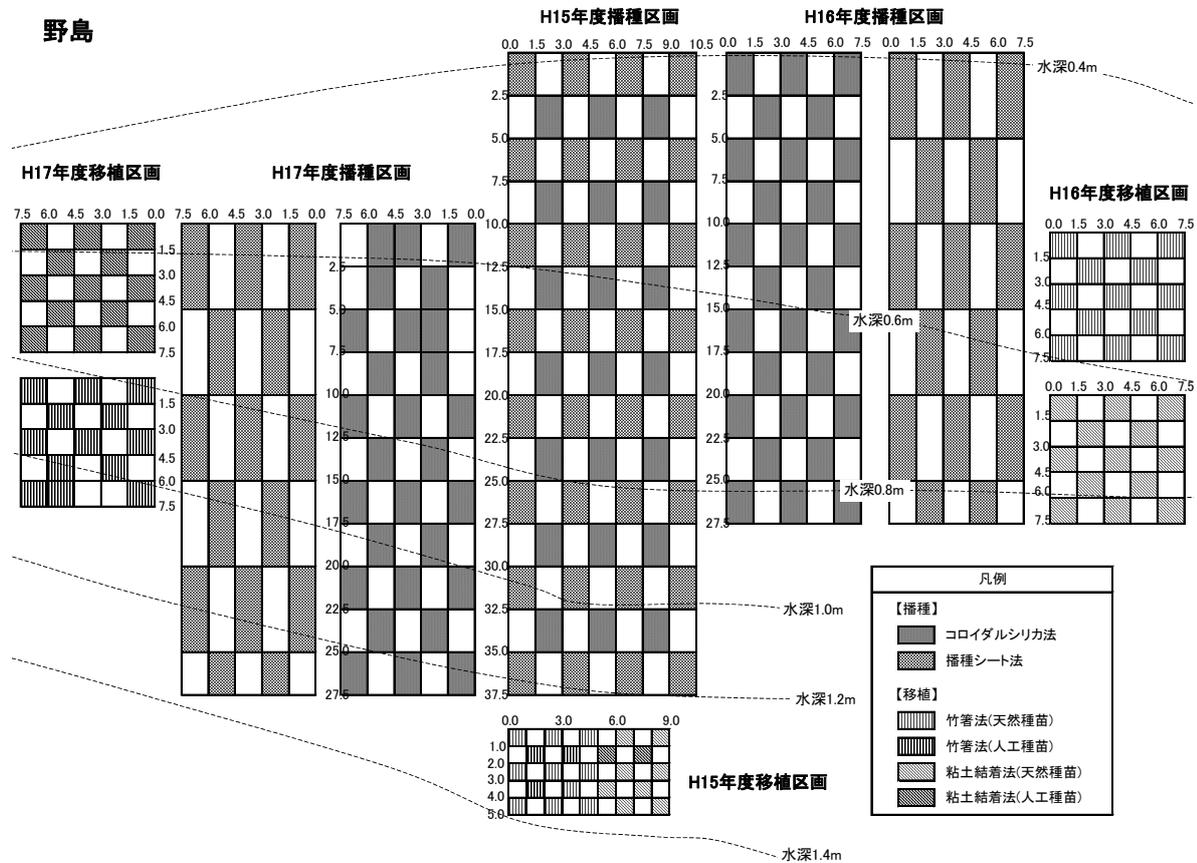


図2 野島海岸における播種・株移植造成区画の平面図

海の公園

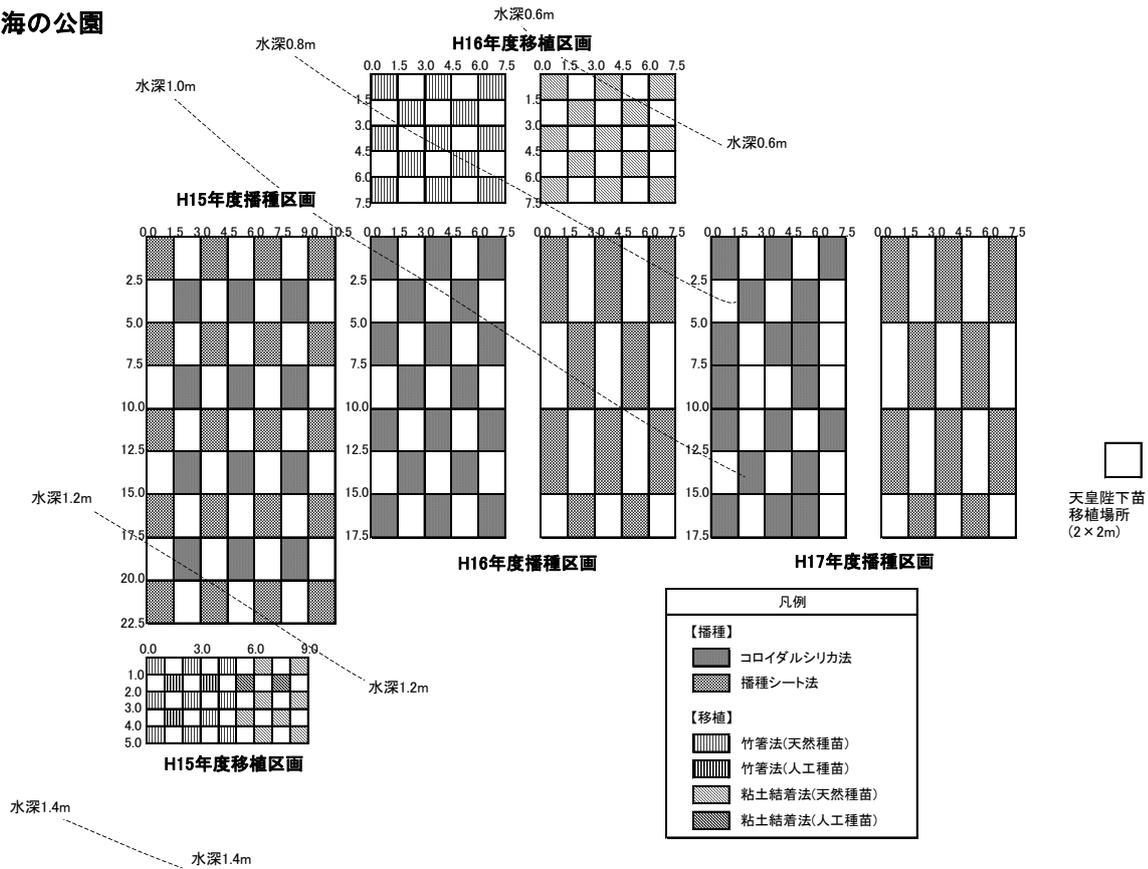


図3 海の公園における播種・株移植造成区画の平面図

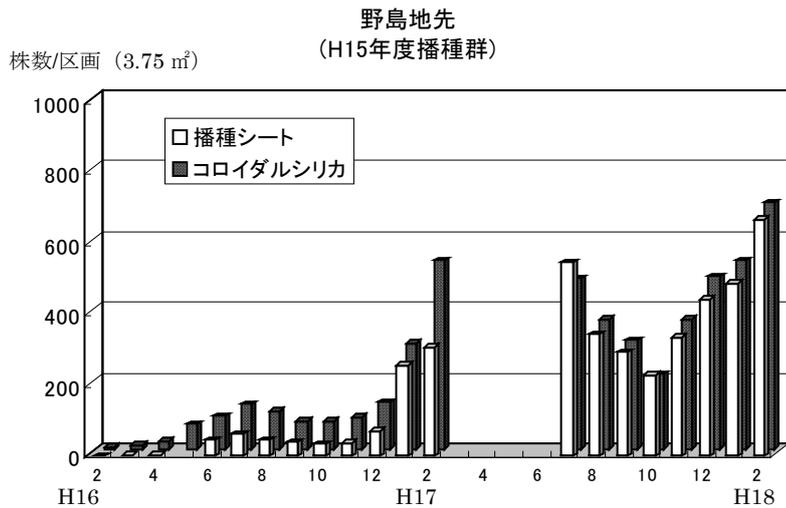


図4 平成15年度野島播種群の区画毎株数の推移

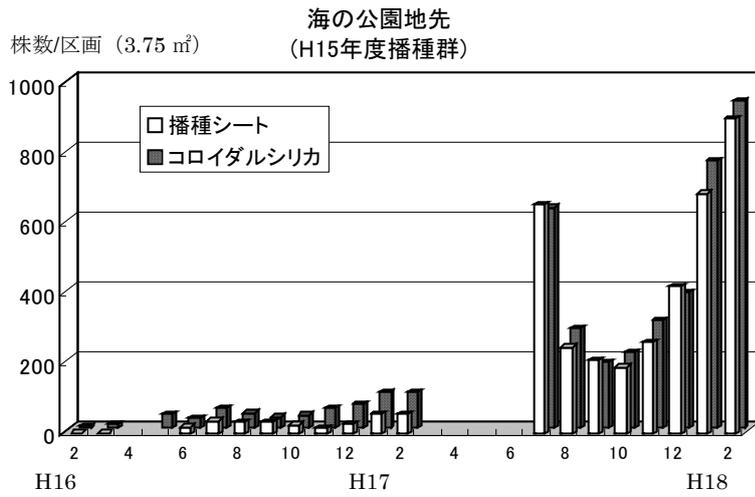


図5 平成15年度海の公園播種群の区画毎株数の推移

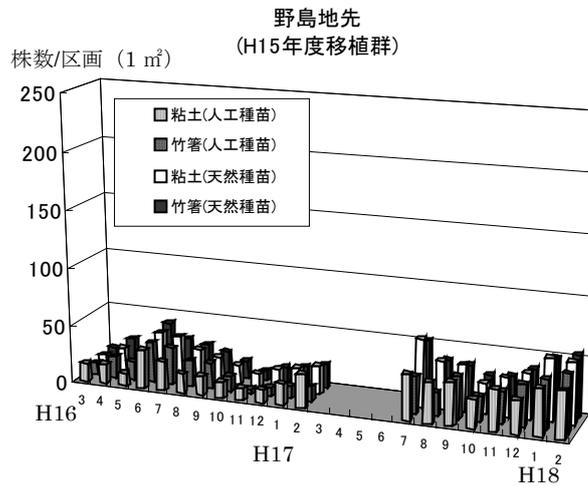


図6 平成15年度野島株移植群の区画毎株数の推移

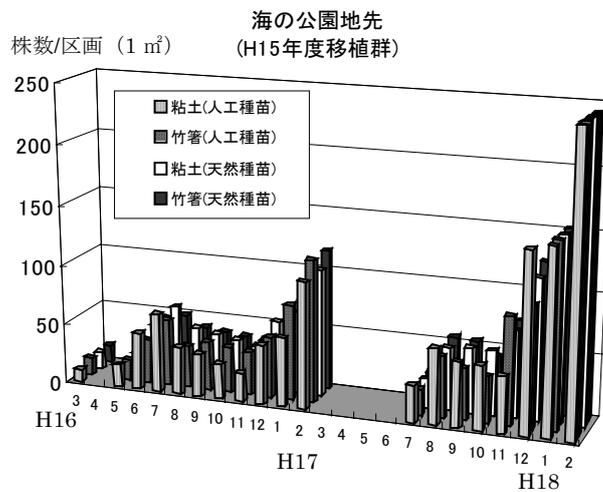


図7 平成15年度海の公園株移植群の区画毎株数の推移

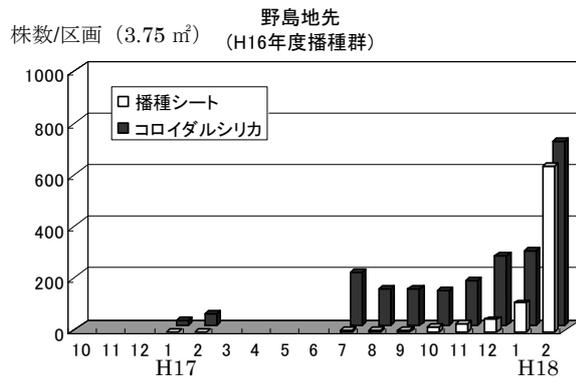


図8 平成16年度野島播種群の区画毎株数の推移

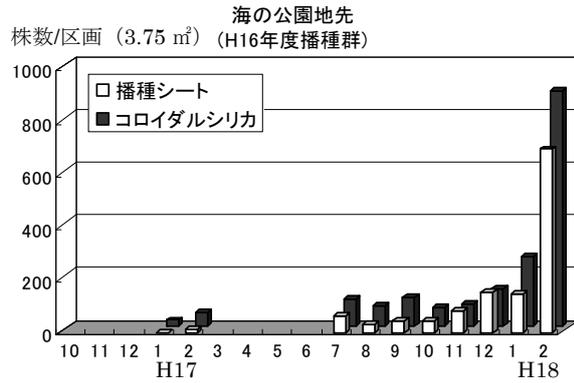


図9 平成16年度海の公園播種群の区画毎株数の推移

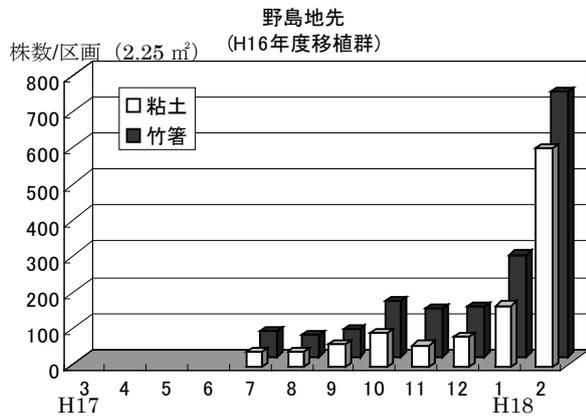


図10 平成16年度野島株移植群の区画毎株数の推移

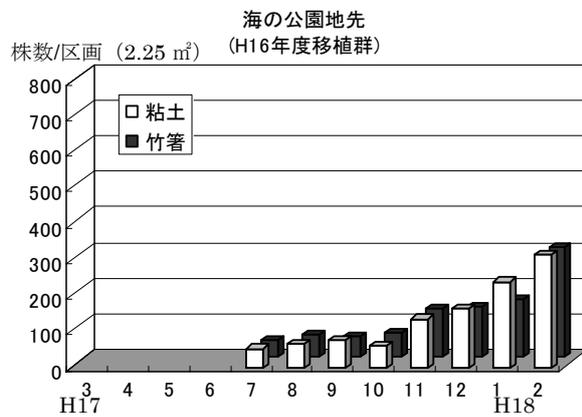


図11 平成16年度海の公園核移植群の区画毎株数の推移

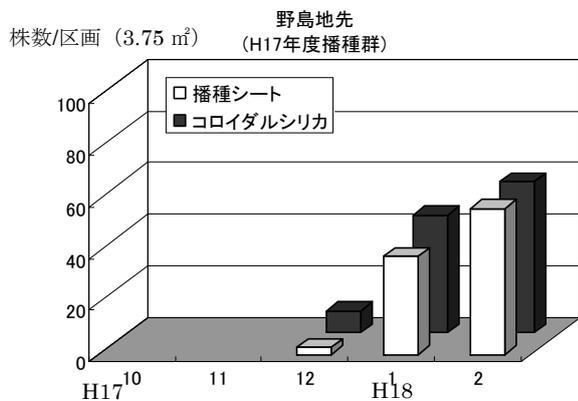


図12 平成17年度野島播種群の区画毎株数の推移

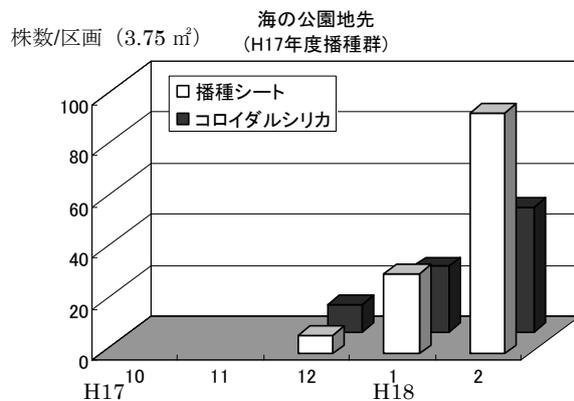


図13 平成17年度海の公園播種群の区画毎株数の推移