

東京港藻場創出の活動方針

令和6年12月

東京都港湾局

目 次

第1章 はじめに	1
第2章 現況特性の把握	2
2.1 藻場の機能・役割	2
2.2 海岸の状況	2
2.3 流況	3
2.4 水環境の状況	4
第3章 藻場創出の活動方針	5
3.1 東京港における藻場創出に向けた課題	5
3.2 本方針の目的	5
3.3 東京港での生育に適合する海草・海藻種	5
3.4 移植方法と藻場創出活動の方法	9
3.5 東京港内で藻場を優先的に整備する箇所	15
3.6 目標年次	18
第4章 藻場創出活動に伴う効果	19
4.1 藻場創出活動に伴う効果	19

第1章 はじめに

東京港は、世界の主要港と結ばれ大型船が頻繁に行き交う日本経済を支える国際貿易港である。一方で、東京港は都心に近く、都市と近接した貴重な水辺空間を有している。近年、気候変動問題への対応が世界的な課題となっており、これら水辺空間における生物多様性の確保に向けた取組や、脱炭素化の取組を推進することが求められている。

このような状況を背景に、「東京港第9次改訂港湾計画」では、豊かな海域環境の創出に向け、多様な生物の生息の場であり、ブルーカーボン生態系である藻場の再生に取り組むこととしている。加えて多くの人々が海の豊かさを実感できるよう環境学習を推進することとしている。

夏場の濁りや高水温など藻場の生育には厳しい環境となる東京港において、藻場の創出を推進するためには、人の手による移植が必要である。そのため、移植方法や活動方法の方針を明らかにし、継続的な藻場の創出活動の実現を図るものである。

また、東京港における藻場の創出に当たっては、都民や民間団体等の参加を募り、脱炭素化の重要性や海の豊かさを実感できる環境学習の場として活用し、都民の環境対策への意識向上を図っていく。

これら東京港における藻場創出活動を「東京港藻場創出の活動方針」（以下「本方針」という。）として取りまとめ、東京港における継続的な藻場の創出を推進するものである。

第2章 現況特性の把握

2.1 藻場の機能・役割

- 藻場はCO₂吸収源となるブルーカーボン生態系としての役割が期待されている。ブルーカーボンとは、沿岸・海洋生態系に取り込まれ蓄積される炭素のことである。CO₂吸収源として世界的に注目が集まっており、藻場や干潟等は「ブルーカーボン生態系」と呼ばれている。
- また、藻場は、窒素やリンなどの吸収による水質浄化機能に加え、魚介類等の産卵・保育場の提供、水産資源の増大など、多様な生きものの生息・生育環境としての機能を有する。
- 加えて、藻場が有する多様な機能等を学ぶ環境学習の場としての機能が期待される。
- なお、東京港では、海草や海藻の生息が散見されるが、CO₂を吸収する一定規模の藻場は存在していない。

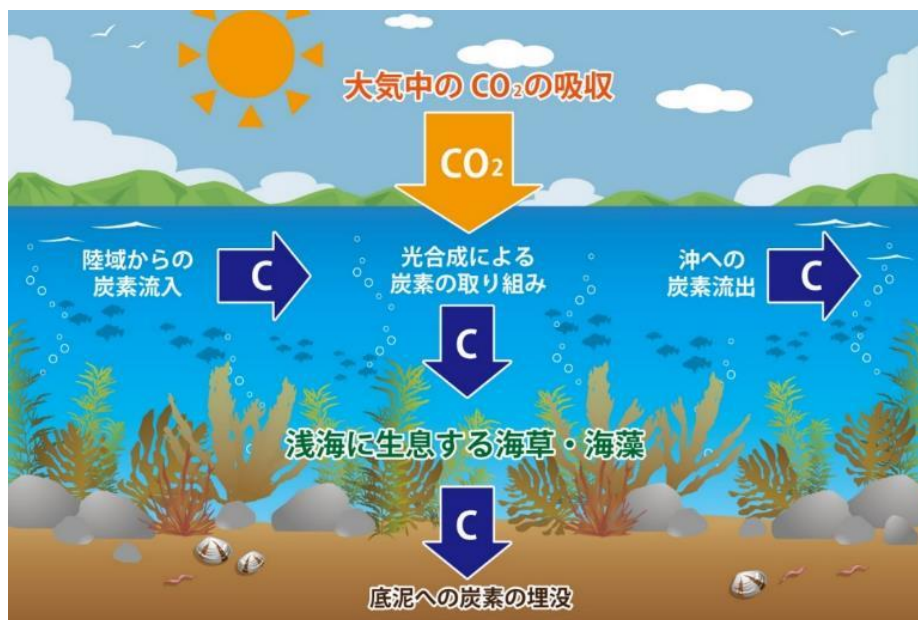


図 2-1 海洋生態系によるCO₂吸収イメージ

2.2 海岸の状況

- 東京港は東京湾の湾奥部に位置し、東は荒川河口から南の多摩川河口までの範囲にある。元来は遠浅のなだらかな海底地形であるが、埋立地の拡大とともに航路、泊地の整備が進み、海岸部のほとんどが人工海岸となっている。
- 直立護岸において海藻の生育は可能だが、海草の生育に適した浅瀬の存在は限定的である。



図 2-2 東京港の状況

2.3 流況

- 東京港の波浪は、波高が低い波がほとんどで比較的穏やかな海域である。ただし、台風の接近時には一時的に1m程度の波が発生している。なお、東京港は多くのコンテナ船などが入出港し、漁船、遊漁船、プレジャーボート等の船舶も航行している。そのため護岸部は航跡波などの影響を受けやすい環境にある。
- また、東京港の流れの多くは、潮の干満によって生じる半日周期の潮汐流である。港奥と港外方向を往復する流れで、港奥部では護岸、運河等の地形に沿った流れが生じている。加えて、東京港には隅田川、荒川等があり、大雨の時には一時的な流速の増加が想定される。
- 藻場は比較的静穏な海域に形成されることが多い。一方で、波や流れが極端に弱い海域では、浮泥の堆積が促進され、海草藻類の種子の着生や成長に影響を及ぼす場合がある。また、海草藻類が栄養塩を吸収するにはある程度の海水流動が必要となる。これらを踏まえると、航跡波や潮汐流があることから、東京港は藻場の形成が可能な流況と考えられる。

2.4 水環境の状況

○藻場の形成には、透明度や水温等の水環境が影響する。

○光合成や生育深度に影響を与える透明度は、海水の濁りと密接な関係があり、藻場の生育にとって重要な要素となる。東京港の透明度は2.0m以下など全般に低く、海草や海藻の生育条件の目安を下回ることがある。

○水温については、夏季（8月）の平均水温の現状は28℃以下だが、日によっては海草や海藻の生育条件の目安である28℃を上回ることがある。

○また、塩分については、夏季に降雨等の影響により塩分が低くなる傾向があり、河口付近で海草や海藻の生育条件の目安を下回ることがある。

表 2-1 生育条件の目安と現状（海草：アマモ）

環境要因		生育条件の目安※1	東京港の現状※2
透明度	年平均の最低値	2.3m	2.0m
	最小値	1.0m以上	0.8m
水温 (8月の平均水温)		28℃以下	27.6℃
塩分		17～34	7.1～32.9

※1 「アマモ類の自然再生ガイドライン」（水産庁・マリノフォーラム 21）、「海の自然再生ハンドブック 第3巻藻場編」（国土交通省港湾局）等を参考に生育条件の目安を作成

※2 「2012～2021年度 東京都公共用水域水質測定結果」から、後述するアマモ優先整備箇所の周辺に位置する値を記載

表 2-2 生育条件の目安（海藻：ワカメ）

環境要因	生育条件の目安※1	東京港の現状※2
透明度（夏季）	1.9m	1.5m
水温（夏季） 配偶体の生育上限	28℃	23.4℃
塩分 (下限値の平均)	23.7	27.1

※1 「アマモ類の自然再生ガイドライン」（水産庁・マリノフォーラム 21）、「海の自然再生ハンドブック 第3巻藻場編」（国土交通省港湾局）等を参考に作成

※2 「2012～2021年度 東京都公共用水域水質測定結果」から、後述するワカメ優先整備箇所の周辺に位置する値を記載

第3章 藻場創出の活動方針

3.1 東京港における藻場創出に向けた課題

○気候変動問題が世界的な課題となる中、CO₂の吸収源として期待されているブルーカーボン生態系と呼ばれる藻場を創出する取組が注目されているが、東京港における藻場創出には以下の課題がある。

- ・夏場の濁りや高水温など生育環境が厳しいことや、航行船舶が多いことから、藻場の創出に適した箇所は限定的
- ・東京港における藻場創出には人の手による移植が必要

3.2 本方針の目的

○上記の課題を踏まえ、東京港においては、ブルーカーボン生態系が併せ持つ、多様な生物の生息場や環境学習の場としての機能に着目し、藻場創出のための活動を中心に取組を推進する。

○このため、以下をとりまとめた『東京港藻場創出の活動方針』を策定する。

- ①東京港での生育に適合する海草・海藻種
- ②移植方法や藻場創出活動の方法
- ③東京港内で藻場を優先的に整備する箇所

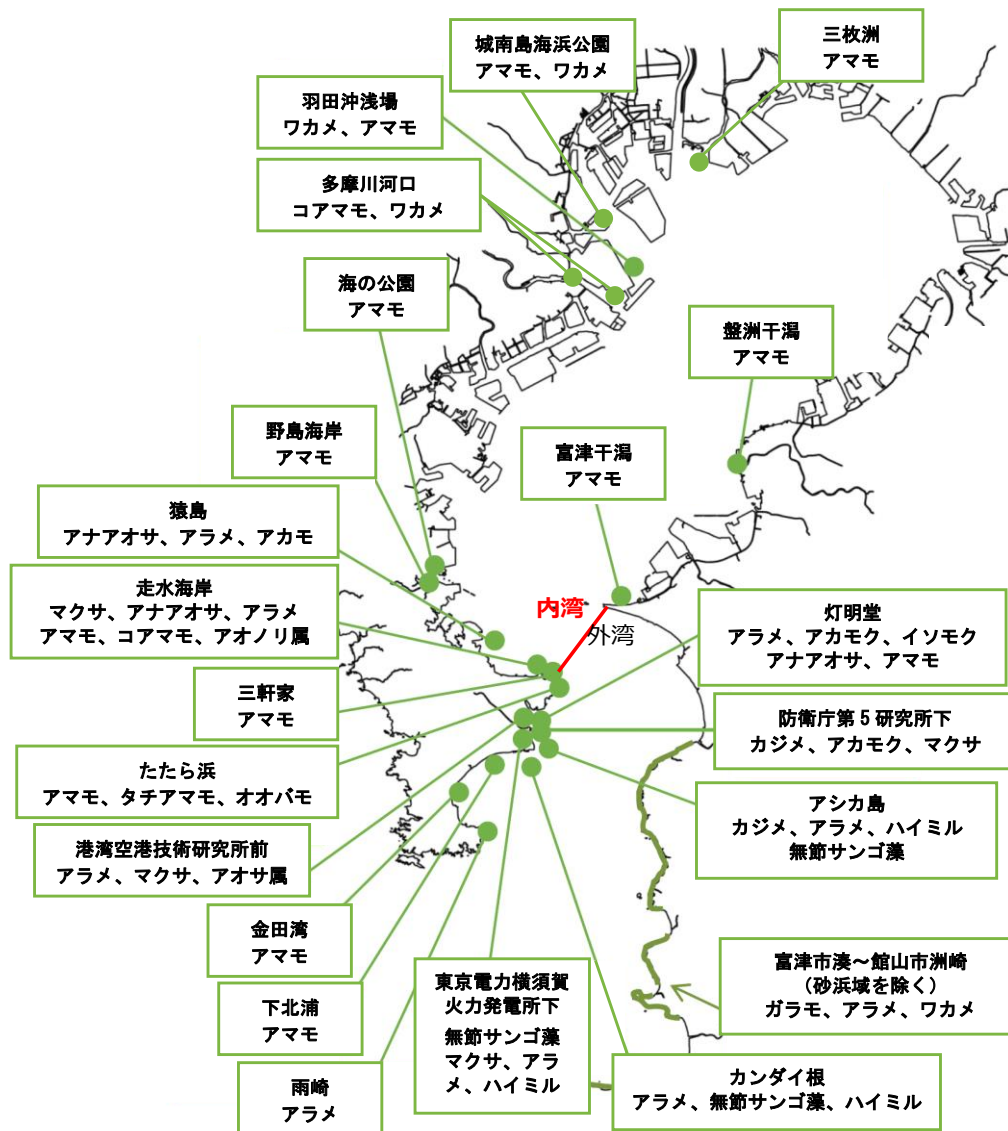
3.3 東京港での生育に適合する海草・海藻種

○東京湾内湾で藻場を形成する種として生育が確認できるのは、アマモ、ワカメ、アラメ、アカモク、コアマモの5種である。

○これらのうち、生育環境の適合性と遺伝子攪乱リスクの観点から、東京港周辺に現在生育する種、又は過去に生育が確認された種であるアマモ、コアマモ及びワカメを、本方針における藻場創出の対象種として選定した。

○これらの種は、いずれも種苗育成や移植手法が確立され一定の成功事例が報告されており、近傍海域において母藻又は種苗の入手が可能である。

○なお、アラメは、従来、外海域等の波当たりが強い場所に生育するため、湾奥部での生育が困難であること、アカモクについても、湾奥部での生育情報が少ないことから除外した。



出典：「東京湾水環境再生計画」（平成27年4月改訂版、国土交通省関東地方整備局）及び「東京湾を取り巻く環境（水際線の状況）」等より作成

図 3-1 東京湾における主な藻場の位置及び種類

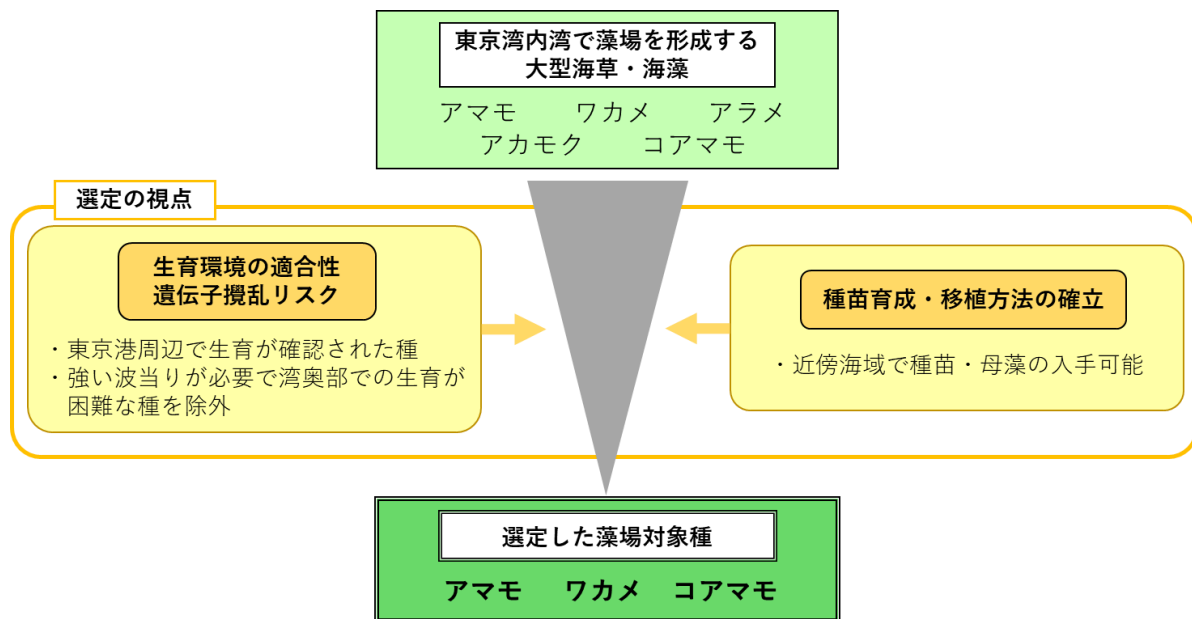


図 3-2 藻場対象種の選定の考え方

表 3-1 対象種の概要（アマモ）

生 態	アマモ (<i>Zostera marina</i>) オモダカ目アマモ科 ● 細長い葉と地下茎からなり、砂泥域に地下茎を伸ばして生育する雌雄同株の多年生草本(種子植物) ● 沿岸域で光合成をおこなう主要な生物であり、多様な動物の生息場所となる「アマモ場」を形成 ● 種子による繁殖と、地下茎から新芽を出す栄養繁殖を行う ● 6月頃に花を咲かせ、種子をつける花枝が成長	
生育特性	● 波の穏やかな内湾の光が十分に届く水深が浅い砂泥底に生育 ● かつては東京湾の湾奥にも分布していたが、埋立や水質汚濁により消失 ● 近年、東京湾の湾奥でも局所的に生育を確認 ● 多年生であるが、夏季の高水温(28℃以上)では生育は困難 ● 増殖手法としては、春～初夏に種子を採取、夏～秋に種を成熟させ、秋に播種または移植を行い、冬～春にかけて繁茂	

表 3-2 対象種の概要（コアマモ）

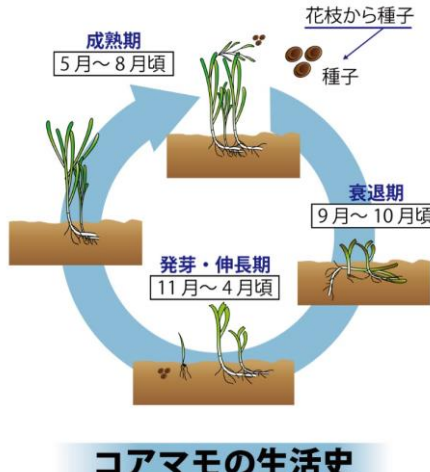
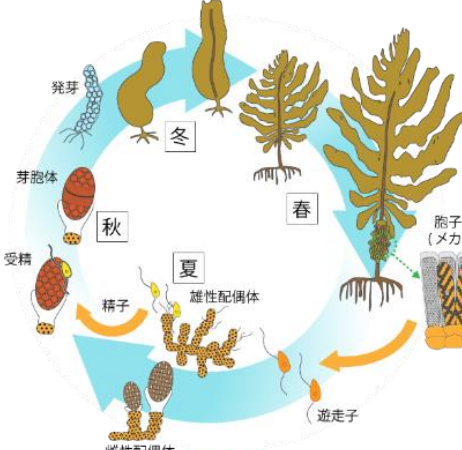
生 態	コアマモ (<i>Zostera japonica</i>) ● オモダカ目アマモ科 ● 細長い葉と地下茎からなり、砂泥域に地下茎を伸ばして生育する雌雄同株の多年生草本(種子植物) ● 葉はアマモより細く、アマモよりもやや塩分の低い海域や河口域に多く生育 ● 短時間の干出にも耐えられ、潮間帯上部にも分布可能	
生育特性	● 淡水が混じるような浅い場所を好む多年生のアマモの仲間 ● 東京湾の湾奥では多摩川河口域に小規模な群落が確認 ● 生殖株あたりの花穂数が数個程度と少なく、アマモのような大量の種子採取が困難 ● 種子の発芽率が非常に低いため、播種法による藻場造成が困難 ● 大規模造成は困難だが、成体移植による藻場造成が可能	

表 3-3 対象種の概要（ワカメ）

生 態	ワカメ (<i>Undaria pinnatifida</i>) コンブ目 チガイソ科 ● 胞子体（藻体）は、中央に走る茎状部と左右に対生にできる葉部、繊維状の仮根部から構成 ● 生長すると茎部の下部の両脇にはヒダができ始め、通称「メカブ」と呼ばれる胞子葉を形成 ● 配偶体と胞子体の形状が異なる異型世代交代を行うが、胞子体（藻体）は一年生	
生育特性	● 内湾から外海域まで水深 20m 以浅の岩礁域に生育するが、東京湾の湾奥では浅い場所に限定 ● 一年生の海藻で、冬から春にかけて急速に生長し、メカブから遊走子を放出後、夏には枯死、流失 ● 東京湾の湾奥においても生育、再生産を確認	

3.4 移植方法と藻場創出活動の方法

(1) 移植方法

藻場創出の対象種であるアマモ・コアマモ及びワカメの移植方法例を以下に示す。また、食害対策と生育促進対策の一例を参考として以下に示す。移植に当たりこれら対策を講じながら藻場の効果的な創出を図るものとする。

①アマモ・コアマモ

(アマモ)

- アマモの移植は、成体株を直接移植する方法と種子から移植する方法がある。
- 成体株の移植は、株の採取地の藻場への負荷が大きく、一方で種子の採取は比較的負荷が小さいことから、種子による移植を基本とする。
- 移植するアマモの種子は、遺伝子の攪乱を防ぐため東京湾内で採取することとするが、採取地の藻場の保全のため、生育状況を踏まえ適切な量の種子採取を行うこととする。

(コアマモ)

- コアマモについては花枝数が少なく、アマモのように大量の種子採取が困難であることから成体株による移植を想定する。
- 成体株の採取に際しては、採取地の藻場の保全のため、生育状況を踏まえ適切な量の株採取を行うこととする。

表 3-4 移植方法例一覧（参考）

種苗移植方法		メリット	デメリット
種子	・ 播種シート法により種子を播種	・ 大規模な移植が可能	・ 発芽率や根の定着等が課題
	・ 陸上で種子より育成させた苗を苗ポットごと移植	・ ある程度生長したものを移植するため、定着しやすい	・ 苗ポットの移植は、陸上での育成にコストがかかる
成体株	・ 東京湾内のアマモ場から採取し、成体株を移植	・ 成体株を移植するため定着しやすい ・ 陸上での育成が不要	・ 天然藻場にダメージを与える

※移植方法については、様々な方法が試行されており、他地域での実績を踏まえながら、必要に応じ上記の参考例以外の方法も検討する。

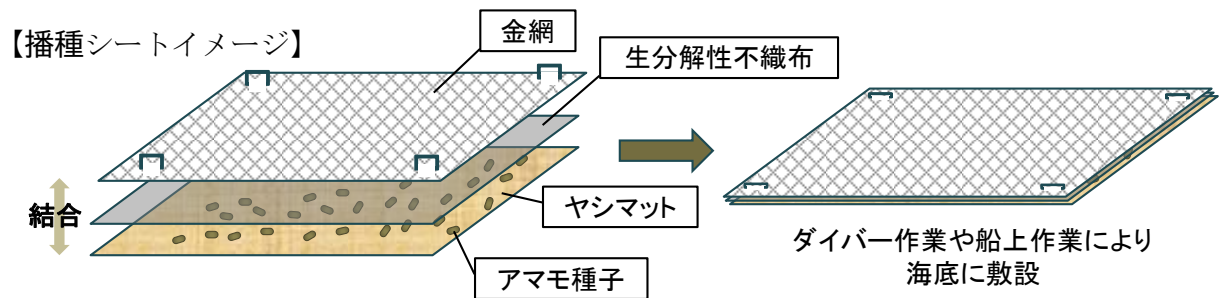
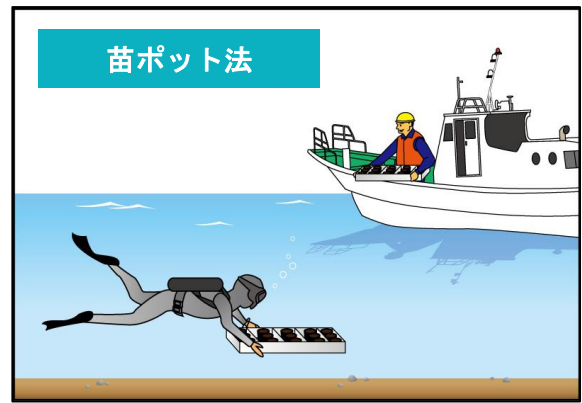
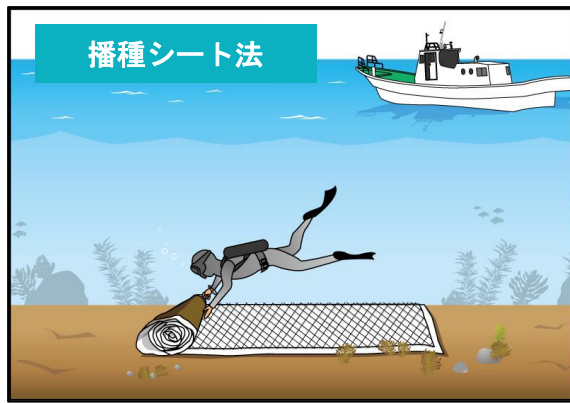


図 3-3 移植イメージ図（アマモ）

②ワカメ

- 一般的なワカメの移植方法である種糸による移植を基本とする。
- 移植するワカメの種糸は、遺伝子の攪乱を防ぐため東京湾内から入手する。
- 生育したワカメからの遊走子の着生による藻場の定着・拡大を目指す。
- 種糸移植は、入手した種糸を幹ロープに間隔を空けて取り付け、幹ロープを留具等に固定する手法である。

【種糸による設置イメージ】

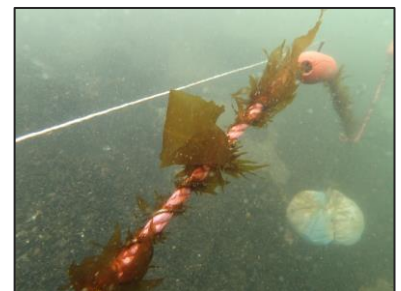
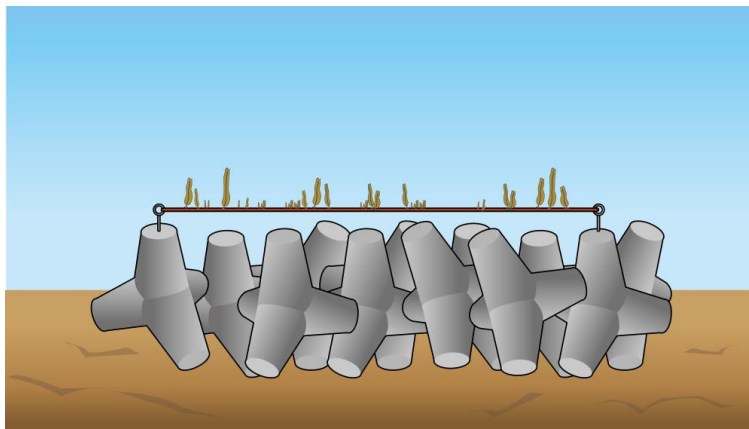


図 3-4 移植イメージ図（ワカメ）

③食害対策

- 東京港は、藻場が少なく、アイゴ、クロダイ等の魚類、カモ等の鳥類による食害を受けやすく、藻場の生育には食害対策が有効である。

○食害対策については、食害生物を採捕しないことを前提とし、以下の対策が考えられる。

○これらの対策を藻場が一定規模に安定するまで実施するものとする。

表 3-5 想定される食害対策手法の概要

手法	概要
食害対策ネット	藻場をネットで覆い、食害生物の侵入を防止 食害生物の侵入を物理的に防ぐため、効果が得られやすい 付着生物による目詰まり等防止のため定期的なメンテナンスが必要
食害防止杭	藻場に杭を適切な間隔で設置し、食害生物の接近・侵入を防止 杭の打ち込みのみであり、設置が比較的容易 食害軽減範囲を広げるためには、密な杭の打ち込みが必要
食害防除バンド	藻場を取り囲むように適切な間隔で食害防除バンドを海中に固定 忌避剤による食害防除であるため、効果の範囲と継続期間は限定的

④生育促進対策

○藻場の生育には栄養塩や鉄分が必要となることから、生育促進対策として以下の対策が考えられる。

○栄養塩等の供給については、まず小規模な実験により効果を見極め、大規模な実施を判断することとする。

表 3-6 想定される生育促進手法の概要

手法	概要
栄養塩等の供給	栄養塩（アミノ酸等）の供給や鉄分等（フルボ酸鉄等）の供給により、生育しやすい環境に改善

(2) 藻場創出活動の方法

①藻場創出活動の方法

- アマモ・コアマモ及びワカメの移植に当たっては、花枝（種子）の採取、種子の選別、播種や種系設置等の活動をNP0や民間企業の参画により実施する。
- これら藻場の創出活動について、イベント形式で都民に環境学習の機会を提供し、参加者の環境問題の理解促進や環境対策への意識向上につなげていく。
- 移植したアマモ・コアマモ及びワカメについては、都がモニタリングを実施し生育状況を確認する。

《アマモ・コアマモ：年間スケジュール（例）》

年間活動イメージ		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
アマモの成長		最盛期			衰退期(枯死)					発芽期		成長期	
移植活動	種の播種		種子採取会	種子選別会					種播き会				
	苗ポット		花枝(種子)採取	海中保管での種の成熟					播種				移植会
	成体移植		花枝(種子)採取	海中保管での種の成熟					ポット播種	ポット育成		移植	
モニタリング			観察会								移植会		観察会



図 3-5 藻場創出活動のスケジュールとイメージ（アマモ・コアマモ）

《ワカメ：年間スケジュール（例）》

年間活動イメージ		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ワカメの成長			成熟期	遊走子放出	枯死			発芽期				伸長期	
移植活動	種糸								種付会 移植 種糸設置			収穫・試食会 収穫 試食	
モニタリング			観察会									観察会	



図 3-6 藻場創出活動のスケジュールとイメージ（ワカメ）

②モニタリング手法

○藻場創出効果の検証・評価に必要なモニタリング手法の例を以下に示す。

○下記の手法により、移植した藻場の面積や生育状況を把握する。

表 3-7 藻場分布調査の調査手法

調査手法	概要
箱めがねによる観察	箱の底の部分にガラスやレンズを埋め込んだ観察器具で、船上などから水中を覗いて観察 簡易な器具を用いて、比較的容易に調査が可能
ダイバーによる観察	ダイバーが潜水により藻場の状況を確認 濁りが強い場合でも観察可能
水中カメラによる観察	水中カメラを船上などから垂下し、水中の様子を観察 一度に観察できる面積が狭く、濁りが強いと観察が困難 タイムラプスカメラを設置して定期的な撮影が可能
ドローン・水中ドローンによる観察	ドローンによる空中からの観察、水中ドローンによる水中の観察により、潜水に頼らず広範囲の分布状況を把握 機器のオペレートに技術が必要であり、水中カメラと同様、濁りが強いと観察が困難
サイドスキャンソナーによる藻場分布の把握	サイドスキャンソナーにより、潜水に頼らず広範囲の分布状況を把握できるが、オペレートに技術が必要 ※サイドスキャンソナー：音波により詳細な海底形状を測定でき、藻場分布等も把握することのできる機器



水中カメラ



水中ドローン



ダイバーによる観察

図 3-7 モニタリング手法例

3.5 東京港内で藻場を優先的に整備する箇所

(1) 優先整備箇所の選定

○優先整備箇所の選定にあたっては、透明度や水温などの水環境や航行船舶への影響に加え、環境学習におけるアクセス性の観点を考慮する。

○アマモ・コアマモは、「お台場海浜公園」及び「東京港野鳥公園」、ワカメは「潮風公園」及び「城南島海浜公園」を優先的な整備箇所として選定する。

表 3-8 優先整備箇所一覧

種類	地区名	選定理由
アマモ・コアマモ	お台場海浜公園	・公共交通機関でのアクセス性が良く、駐車場も完備 ・都によるアマモ移植実績あり ・覆砂により、生育適正水深帯を拡大
	東京港野鳥公園	・駅や公園入口からはやや遠いが、駐車場が完備されており、アクセス性が比較的良い ・公園施設と連携し、環境学習の場としての活用が可能 ・覆砂により、生育適正水深帯を拡大
ワカメ	潮風公園・東八潮緑道公園	・潮風公園に隣接し、駐車場が整備されているなどアクセス性が比較的良い ・潮通しが良く、生育の可能性あり
	城南島海浜公園	・駅からはやや遠いが、駐車場が完備されており、アクセス性が比較的良い ・潮通しが良く、生育事例あり

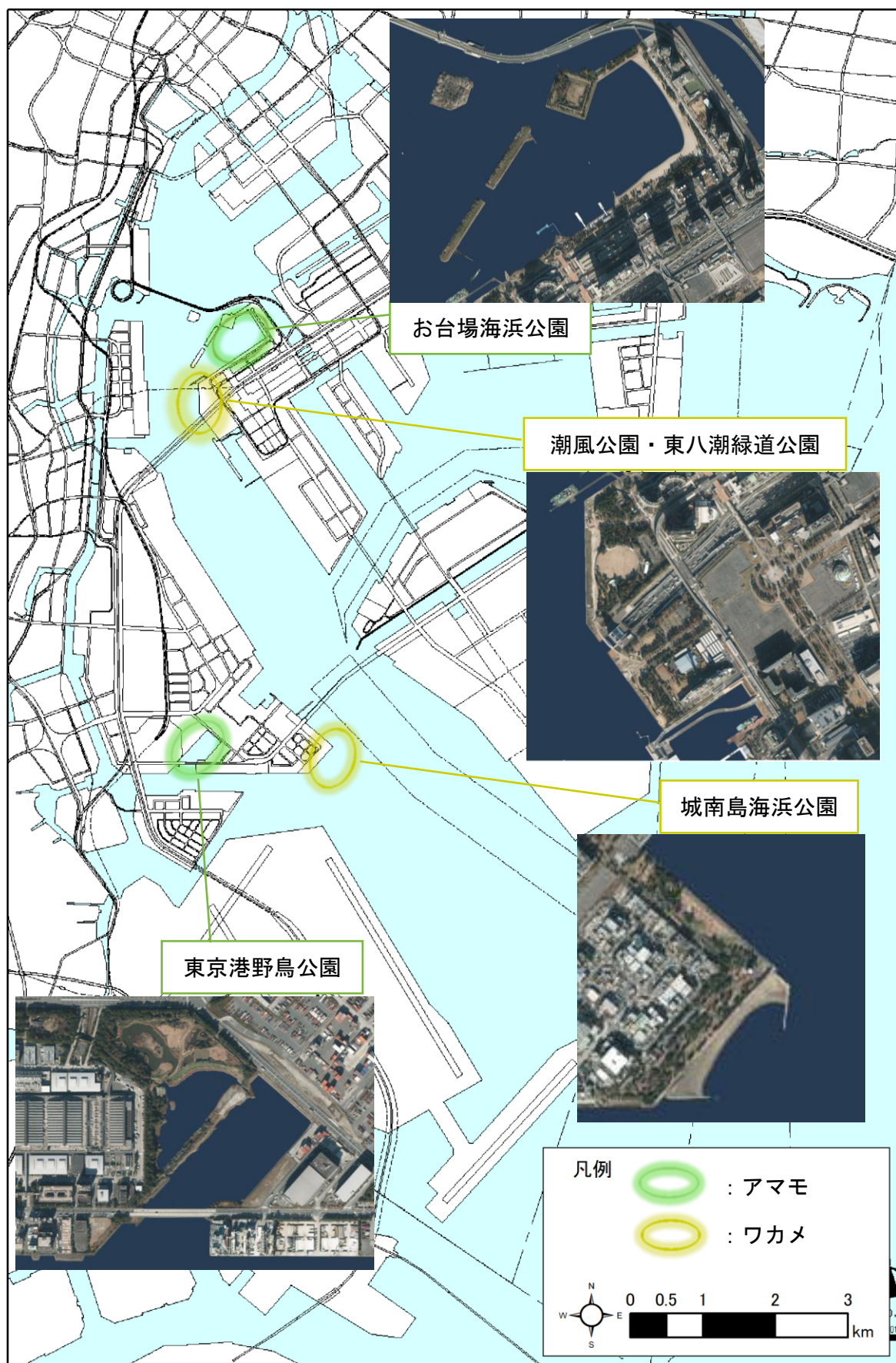


図 3-8 優先整備箇所位置図

(2) 生育基盤整備

- 優先整備箇所において、藻場の生育に適する箇所を確保する観点から、生育基盤整備を実施する。
- 優先整備箇所の水深や底質状況等から、生育基盤整備として、お台場海浜公園における覆砂と滞筋の整備、東京港野鳥公園における覆砂と底質改良を実施する。

表 3-9 生育基盤整備手法一覧

生育基盤整備手法	概要
覆砂による嵩上げ	嵩上げで水深を浅くすることにより、アマモが生育しやすい光環境への改善を図る
滞筋の整備	潮通しを改善するため、滞筋の整備を検討する
底質改良	シルト・粘土分の割合が高く、アマモの生育が難しい整備候補地において、カキ殻等の底質改良材を散布し、底質環境の改善を図る

(3) 各優先整備箇所における移植方法と生育基盤整備の概要

- 各優先整備箇所における移植方法と生育基盤整備の概要は以下のとおりである。
- 生育基盤整備の整備は都が実施する。

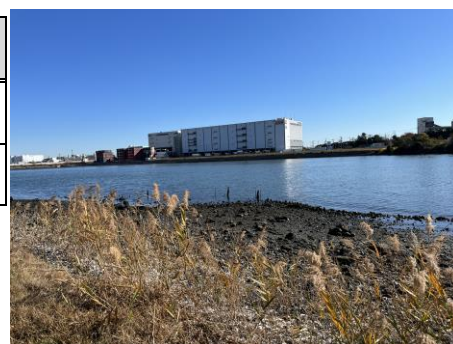
◆お台場海浜公園（アマモ・コアマモ）

対象種	アマモ・コアマモ
移植方法	播種(アマモ)、成体株移植(コアマモ)
生育基盤整備の内容	覆砂、滞筋



◆東京港野鳥公園（アマモ・コアマモ）

対象種	アマモ・コアマモ
移植方法	播種(アマモ)、成体株移植(コアマモ)
生育基盤整備の内容	覆砂(状況に応じ底質改良を実施)



◆潮風公園・東八潮緑道公園（ワカメ）

対象種	ワカメ
移植方法	種糸法



◆城南島海浜公園（ワカメ）

対象種	ワカメ
移植方法	種糸法



3.6 目標年次

○本方針における当面の目標年次は2030年とする。

○本方針の内容の実効性を検証しながら、移植方法や整備箇所について適宜見直しを行い、藻場創出活動実施するものとする。

第4章 藻場創出活動に伴う効果

4.1 藻場創出活動に伴う効果

- 藻場創出により多様な生きものの生息・生育環境の形成が期待される。（生息場の提供、産卵・保育場の提供、基礎生産力の向上、食料供給等）
- 海水中の栄養塩や有機物が藻場に吸収され、取り込まれた栄養塩が安定的に藻場に貯留される循環により水質浄化効果が期待される。
- 藻場の創出により海水に溶け込んだCO₂を炭素化合物として貯留し、大気中のCO₂を吸収する効果が期待される。
- 藻場創出にあたり、NPO、民間企業、都民の参加を募ることにより、参加者の環境問題の理解促進や環境対策への意識向上が期待される。



図 4-1 生物多様性等のイメージ

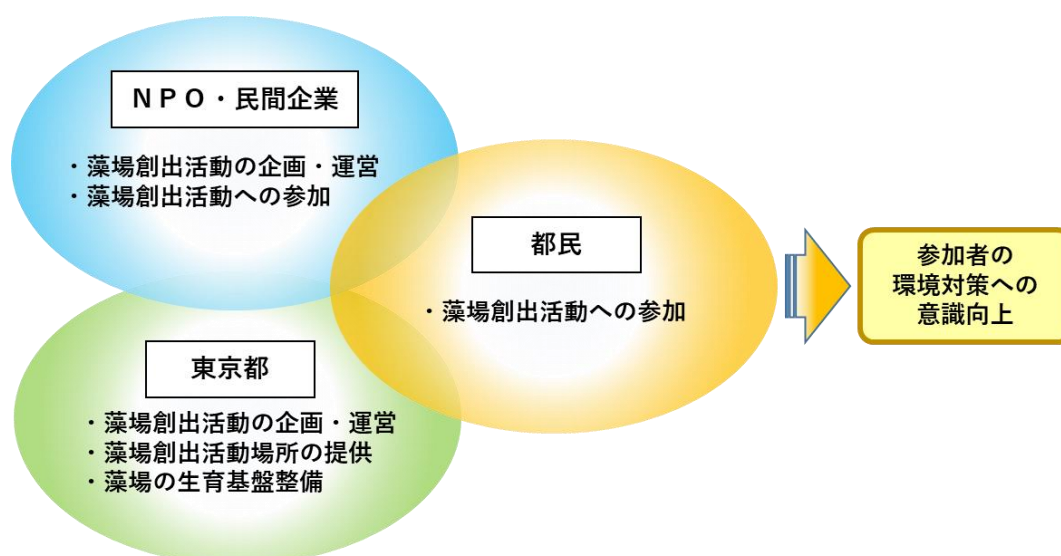


図 4-2 藻場創出活動に伴う効果のイメージ



現地での環境学習



水中ドローンによる海中観察



生物観察会



アマモの花枝採取

図 4-3 藻場をフィールドとした環境学習の事例