

東京湾再生のための行動計画（第二期） の新たな指標に関する提案解説書



東京湾再生官民連携フォーラム

平成26年11月17日

東京湾再生官民連携フォーラム

目 次

1. はじめに	1
2. 小目標	3
3. 指標	4
(1) A-1 透明度	6
(2) A-2 COD	9
(3) A-3 合流改善対策によって削減された汚濁負荷量	12
(4) A-4 糞便汚染	14
(5) A-5 ゴミの回収	18
(6) A-6 水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数	21
(7) A-7 赤潮発生回数	23
(8) A-8 水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数	26
(9) A-9 海浜公園等の施設利用者数	28
(10) B-1 生物生息場の面積・箇所数（干潟，浅場，砂質海浜，塩性湿地，磯場・磯浜）	30
(11) B-2 藻場の箇所数	33
(12) B-3 生物共生型港湾構造物の延長	35
(13) B-4 DO 濃度（底層）	37
(14) B-5 硫化物濃度（底層）	41
(15) B-6 底生生物の生息環境	44
(17) B-7 江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数，イベント数	48
(18) B-8 青潮	52
(19) C-1 海辺に近づける水際線延長	54
(20) C-2 海が見える視点場	56
(21) C-3 水辺のイベントの開催回数	60
(22) C-4 水上バス，屋形船，レストラン船の利用者数	66
(23) D-1 都市圏における雨水浸透面の面積	68
(24) D-2 下水処理施設の放流水質	70
(25) D-3 フォーラム会員数，東京湾大感謝祭の来場者数	72
(26) D-4 多様な主体による環境の保全・再生の取組等の情報発信	73
(27) D-5 科学論文・報告書の数	75
(28) D-6 1人当たりの流入負荷量	77
(29) D-7 東京湾の環境に対して取組を行っている企業・団体等の数	80

(30) 登録制度によるデータの取得について.....	81
(31) 水産物の状況.....	83
4. 概念モデル.....	90
5. 指標に関連する活動.....	92
6. 「東京湾再生のための行動計画」の指標検討 PT メンバー.....	99

1. はじめに

平成 15 年に策定された「東京湾再生のための行動計画」（以下、行動計画（第一期））の取組を評価・統括し、平成 25 年 5 月に東京湾再生のための行動計画（第二期）（以下、行動計画（第二期））が新たに策定された。行動計画（第一期）では、指標を「底層の DO（溶存酸素量）」としていたため、各種事業および NPO 活動等を適切に評価できなかった反省があった。そこで、行動計画（第二期）の指標群は、より多くの多様な主体による東京湾再生に資する活動を更に促進できるよう、分かりやすい指標や手法を用い、あらゆる興味を東京湾に惹きつけられる指標となることが求められた。

行動計画（第二期）では、全体目標、小目標、指標および関連する活動が示されたが、小目標、指標および関連する活動は暫定とし、その後に設立される東京湾再生官民連携フォーラムの議論を踏まえ、多様な主体が共感・共有できるものとなるよう、必要に応じて見直しを行うとされた。そこで、東京湾再生官民連携フォーラムは「東京湾再生のための行動計画」の指標検討 PT（以下、指標 PT）を立ち上げ、行動計画（第二期）に相応しい指標の議論を行ってきた。

その成果を踏まえ、東京湾再生官民連携フォーラムは、東京湾再生のための行動計画（第二期）の新たな指標に関する提案を取りまとめた。

指標 PT では、行動計画（第二期）に示されている第一期の反省およびそれを踏まえた第二期の方針を踏襲し、種々の活動を適切に評価できる指標作りを目指した。そこで、指標 PT の構成メンバーは、東京湾再生官民連携フォーラムから募り、なるべく幅広い分野の活動を実施している人の集まりとした（行政：21 人、NPO：3 人、民間（企業）：5 人、大学・研究機関：9 人）。また、途中段階においてフォーラムメンバーに意見照会を行い、指標 PT 参加者以外の東京湾再生官民連携フォーラムメンバーからの意見も取り入れることに努めた。

指標の選定にあたっては、「種々の活動を適切に評価できる」という視点だけでなく、30-50 年後の東京湾の姿をイメージし、その姿を見据えた際の現状における問題点を考慮した。また、指標および指標値の設定に関しては、測れるものおよび実現可能性があるものを基本とした。しかし一方で、現状では測ってなくても、将来的に重要な項目は、将来的な展開への期待を込めて指標とした。評価の際に、達成・未達成のみで画一的に判断されないように、後述する【解説】部分で、その点について解説した。また、概念モデルを示し、全体目標における各指標の位置付けを示した。さらに、データの取得方法についても、参考として述べた。さらに、各指標を達成するための関連施策・活動について、参考として整理した。

モニタリング PT と東京湾再生推進会議モニタリング分科会により実施されている環境一斉調査や、その中で試行されている生物調査（ベントス、アサリ、マハゼ等）や水質調査（透明度、DO の鉛直分布等）などの指標への活用については、その成果を待ち、今後の指標の見直しの中で検討する必要がある。

なお、本提案で取り上げた指標を用いて実際に東京湾再生への行動計画（第二期）を評価する

段階においては、市民の活動状況等に関する一部の指標について、登録制度等を運用してデータを取得する方法を提起している。このような制度は幅広く周知されることにより、多数の関係者が参加してデータの精度が向上するとともに、より正確な評価が可能になる。このため、官民協働で登録制度等を運用するとともに、提案した様々な指標についても、官民協働の枠組みの下で評価を実施することが望ましい。

東京湾再生官民連携フォーラムは、本提案書で提案する指標が活用され、東京湾再生のための行動計画（第二期）の全体目標「快適に水遊びができ、「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい東京湾を創出する」が達成されることを期待する。

2. 小目標

行動計画（第二期）で示された全体目標を分かりやすく身近で具体的なイメージに展開し、多様な主体がそれら具体的な目標像を共有するとともに、達成感をもって取組を進めるようにするため、全体目標を4つの要素（「快適に水遊びができる」、「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」、「親しみやすく美しい」および「首都圏にふさわしい」）に分割し、各要素に対して具体的な目標像を小目標として設定した。

【全体目標】

快適に水遊びができ、「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。

【小目標】

1. 快適に水遊びができる
 - ① 安心して水遊びができるきれいな海辺
 - ② 心地よくマリレジャーを楽しめる海
2. 「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する
 - ① 底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海
 - ② 「江戸前」の魚介類が回復し、「江戸前」の味や文化を享受できる海
3. 親しみやすく美しい
 - ① 多くの人々が訪れ、楽しめ、憩え、何度でも行きたくなる身近な海辺空間
4. 首都圏にふさわしい
 - ① 最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海
 - ② 世代を超えた多様な立場の人々が協働し、未来に向けて環境の再生に取り組んでいる海

3. 指標

小目標をより定量的に示すとともに、水環境の改善状況や活動の状況を把握・評価するものとして新たな指標群を設定した。表 - 1.1 に東京湾再生官民連携フォーラムが提案する指標の一覧を示す。各要素の指標は、「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標群」と「再生目標の達成度を評価する指標群」の2つのグループに分けた。

「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」は各小目標を達成するため優先的に実施すべき活動への取り組み状況の評価するものである。この指標群には、生物生息場の面積・箇所数や生物共生型港湾構造物の延長のように活動の取り組みにより直接的に達成される指標群および透明度や DO 濃度のように種々の活動への取り組みの結果として間接的に達成される指標群からなっている。なお、各指標を達成するための関連施策・活動については、「5. 指標に関連する活動」に参考として整理した。「再生目標の達成度を評価する指標群」は、「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」が達成されることによって推進される取り組みや、その結果推進されると考えらえる活動の評価指標となっており、各小目標が達成されているかを総合的に評価する指標群である。

各指標に対して短期目標と長期目標を示した。短期目標は、この行動計画（第二期）の期間（10年間）で達成を目指す目標である。長期目標は、将来的に期待する目標であり、およそ 30-50 年後の姿をイメージしている。30-50 年後の東京湾の姿をイメージし、その姿を見据えた際の現状における問題点を考慮した。

指標および指標値の設定に関しては、測れるものおよび実現可能性があるものを基本とした。しかし一方で、現状では測っていなくても、将来的に重要な項目は、民間（企業）、市民・NPO、大学・研究機関および行政の協働や連携によるフォーラム内の新 PT の設立など将来的な展開を期待し、指標とした。評価の際に、達成・未達成のみで画一的に判断されないように、【解説】部分で、その点について解説した。

水質指標とは異なり、市民活動や達成度の中には、明確な値を用いて評価できないものがある。そのような指標については、定性的な指標を採用した。また、このような指標を採用することは新しい試みであるため、中間評価時に指標の値を変えることも想定しているなど、順応的な指標設定を採用した。

表-1.1 新たな指標に関する提案

全体目標の要素		番号	指標	目標値(短期:行動計画(第二期)期間中)	目標値(長期:30~50年)
(A)快適に水遊びができる	再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標	A-1	透明度	夏季において1.5m以上	夏季において2.5m以上
		A-2	COD	改善傾向を示す	年間平均値として2 mg/L
		A-3	合流改善策によって削減された汚濁負荷量	改善傾向を示す	改善傾向を示す
		A-4	糞便汚染	減少傾向を示す	湾内全域において海水浴場の水質レベル
		A-5	ゴミの回収	行政・回収量が現状(H25年度)と同量 市民・NPO:参加者数が増加傾向を示す	行政・回収量が現状(H25年度)より減少 市民・NPO:活動の継続
		A-6	水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数	増加傾向を示す	活動の継続
	再生目標の達成度を評価する指標	A-7	赤潮発生回数	減少傾向を示す	年間発生回数5回以下
		A-8	水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数	増加傾向を示す	活動の継続
		A-9	海浜公園等の施設利用者数	増加傾向を示す	増加傾向を示す
(B)「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する	再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標	B-1	生物生息場の面積・箇所数(干潟、浅場、砂質海浜、塩性湿地、磯場・磯浜)	既存(H25年度)の生物生息場 約4,430ha(44箇所)の保全 新たな生物生息場 約35ha(7箇所)以上の再生	更なる再生
		B-2	藻場の箇所数	増加傾向を示す	増加傾向を示す
		B-3	生物共生型港湾構造物の延長	現状(H25年度)より1.2倍以上増加	増加傾向を示す
		B-4	DO濃度(底層)	貧酸素水塊が縮小傾向を示す	夏季の底層で2 mg/L以上の地点数の増加 将来的には(50年後位)には4 mg/L以上
		B-5	硫化物濃度(底層)	検出される場所の減少	検出されない
	再生目標の達成度を評価する指標	B-6	底生生物の生息環境	環境保全度が向上の傾向を示す	内湾では環境保全度Ⅰ以上 干潟・浅場では環境保全度Ⅲ以上
		B-7	江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数、イベント数	増加傾向を示す	活動の継続
		B-8	青潮	大規模青潮が縮小傾向を示す	発生しない
(C)親しみやすく美しい	再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標	C-1	海辺に近づける水際線延長	現状(H25年度)より1.4倍以上増加 海とのふれ合いの場は増加傾向を示す	現状(H25年度)より1.8倍以上増加 海とのふれ合いの場は増加傾向を示す
		C-2	海が見える視点場	増加傾向を示す	増加傾向を示す
	再生目標の達成度を評価する指標	C-3	水辺のイベントの開催回数	増加傾向を示す	活動の継続
		C-4	水上バス、屋形船、レストラン船の利用者数	増加傾向を示す	増加傾向を示す
(D)首都圏にふさわしい	再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標	D-1	都市圏における雨水浸透面の面積	増加傾向を示す	増加傾向を示す
		D-2	下水処理施設の放流水質	放流水質(COD、全窒素、全りん)が現状(H25年度)より改善 下水処理施設から排出される一人あたりの流入負荷量が現状より改善	全ての処理施設が『東京湾の環境基準達成に向けた流域別下水道整備総合計画』の目標値を達成 下水処理施設から排出される一人あたりの流入負荷量の上記目標値に対応する値の達成
		D-3	フォーラム会員数 東京湾大感謝祭の来場者数	増加傾向を示す	増加傾向を示す
		D-4	多様な主体による環境の保全・再生の取り組み等の情報発信	増加傾向を示す	増加傾向を示す
		D-5	科学論文・報告書の数	増加傾向を示す	増加傾向を示す
	再生目標の達成度を評価する指標	D-6	1人あたりの流入負荷量	減少傾向を示す	減少傾向を示す
		D-7	東京湾の環境に対して取り組みを行っている企業・団体等の数	増加傾向を示す	増加傾向を示す

(1) A-1 透明度

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

夏季において 1.5 m 以上

目標値（長期：およそ 30 年後）

夏季において 2.5 m 以上

【解説】

(1) 背景

「透明度」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

透明度はきれいな海の代名詞でもあり、水浴場の遊泳判定基準にも採用されているため、「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」の一つとした。透明度とは、南中時の水中に垂直に白い透明度板を沈めていき、人間の目で板が見えなくなる水深を透明度という。透明度は、水中を漂う懸濁物が多いと視界が遮られる。そのため、透明度は降雨時に陸域から土砂が流入した時、海底泥が巻き上げられて濁った時、および赤潮の時などに低くなる。

東京湾の水中の懸濁態有機物の約 6 割が生きている植物プランクトンとされ（門谷，1991）、生物生産の盛んな夏季においては、栄養塩はほとんどが全て、粒子態に変換されている（才野，1988）。こうしたことから、大降雨時の濁りを除けば、東京湾における透明度が常態的に低いのは、赤潮現象に代表される植物プランクトンの異常増殖が、長期にわたり維持されているからである。

(2) 目標値の設定根拠

東京湾海洋環境研究委員会（2011）は、透明度の目標値として、海に面した開けた海面を対象に（運河などの奥まった場所を除き）、夏季に、20～30 年内には最低でも 1.5 m 以上、50～100 年内に 2.5 m 以上とした。これは、宇野木・岸野（1977）、高田（1993）、野村（1995）などによるこれまでの東京湾の環境と水質各項目の変化をもとにして提案された。また、東京湾の環境をよくするために行動する会（2008）では、2015 年度達成として、夏季の湾奥部で 1.5 m 以上としている。

1948～2005 年の湾奥中央部の測点における透明度の動向をまとめた報告では、透明度は晩秋から冬季に上昇傾向があり、1999 年以降では、年により 10 m 以上が観測されている（石井他，2008）。石井他（2008）の図を詳細に見ると、夏季を中心とした透明度の極端に低い時期は短くなっている傾向が読み取れる。

これらの報告を基にして、東京港など流入負荷源の集中する湾奥北西岸や、水の停滞が著しい京浜臨海部のような運河内域を除く海面で、これまで提唱されてきた目標値を参照して目標値を設定した。湾奥北西岸や運河内域では、上記目標の達成は困難であると思われるので、現状よりも改善をまずは目指すべきであると考え。なお、透明度では夏季の最低値を上昇させることを目指しているため、冬季は対象としなかった。例えば、例年2月頃に珪藻赤潮が起こるが、これは天然の春季ブルームとして扱った。本来、冬季は河川水の濁水時期で、負荷が減れば、増殖する珪藻は動物プランクトンの摂餌圧に曝される。したがって、必然的にこの時期の赤潮も濃度が低下するため、透明度の低下への寄与は低くなると考えられる。なお、四季あるいは年間平均の地域ごとのデータについても、必要に応じて解析を進めることが望ましい。

(3) データの取得方法

公共用水域水質測定結果、各自治体で実施されているモニタリングなど、既存のデータの継続により取得する。また、港内の監視や環境アセスメント調査等での透明度の測定を積極的に促進する。不定期な測定値も集約することで活用が期待出来るため、データは日時緯度経度と併せて東京湾環境情報センター等で蓄積し、大学・研究機関等との連携によって解析を行うことが望ましい。

値の評価においては、不定期のデータも活用することも考慮し、必ずしも値を空間的・時間的に平均化する必要はないと考えている。個々の調査地点で評価する方法、海域をゾーン分けしゾーン内の空間平均値で評価する方法、全地点数に対して目標値を達成している地点の割合で評価する方法等、大学・研究機関と連携しつつ、一つの指標に対しても様々な角度からの環境の変化を適切に評価することが重要であると考え。

(4) 留意点、課題等

短期目標の1.5mおよび長期目標の2.5mから、水中の植物が光合成するための光が、どのくらいの深さまで達するかを有賀(1986)の式で計算すると、それぞれ約4mと7mである。東京湾の平均水深は19mなので、それを考えると、夏場とはいえ低めの設定と思われるかもしれない。しかし、ここでは現実性のある値を提示した。湾全体で見ると、先述したように夏の透明度は徐々に好転の兆しが見えていることから、海域によっては達成可能な値であると考えられる。

透明度は市民にアピール出来る指標である。そのため、市民の目に触れやすいお台場や運河域のような水の停滞しやすい水域であっても、東京湾の好感度を上げるために最低1.5mは目指したい値である。

全窒素は1920年の日量40トンから一時上昇後に減少したものの2000年においても238トン、全りんにおいても2トンから24トンで、依然として高い値である(岡田, 2011)。東京湾の有機汚濁は、1970年代後半から、直接流入の一次汚濁型から、河川から流入する栄養塩を利用して増殖した植物プランクトンが有機物を生産する二次汚濁型(内部汚濁型)に変化した(高田, 1993)。したがって、透明度を上昇させるには今以上の流入負荷の削減が方策の一つの柱である。

一方で削減の効果が見えてきているという指摘もある（神田他，2008）。植物プランクトンの取り込む際の元素比に対して，現在の東京湾は窒素過剰となっているため，りん不足が増殖を抑制しているとされている。神田他（2008）は，海底の無酸素化がなくなれば，りんの溶出がなくなり，赤潮の発生が抑えられるとしている。

ただし，元素比を利用した植物プランクトンの増殖抑制といった人為的な制御が，生態系にどのような影響を与えるかについては，未解明である。1950年代の東京湾には，広大な干潟による浄化機能があった。したがって，流入負荷の削減による植物プランクトンの増殖抑制とともに，増殖した植物プランクトンに対する摂餌圧の上昇ということも重要な課題である。健全な物質循環が，生態系の健全性を保ち，透明度を高めるだけでなく，持続的に自然の恵みがえられる環境を作り出すことを常に念頭に入れておくことが重要である。

【参考文献】

- 有賀祐勝（1986）：4. 海洋植物プランクトンの生産生態。藻類の生態（秋山優ほか共編），内田老鶴圃，東京，81-121.
- 石井光廣他（2008）：千葉県データセットから見た東京湾における水質の長期変動。水産海洋研究，72，189-199.
- 宇野木早苗・岸野元彰（1977）：東京湾の平均的海況と海水交流。Technical Report of the Physical Oceanography Laboratory, The Institute of Physical and Chemical Research, No. 1, 89 pp.
- 岡田知也（2011）：東京湾における流入負荷および海水の滞留時間の長期変遷，水環境学会誌，34（A），2，39-42.
- 神田譲太他（2008）：東京湾2定点における栄養塩類濃度の経年変動，水環境学会誌，31，559-564.
- 門谷茂（1991）：物質輸送過程における粒子状物質の役割。月刊海洋，23，178-186.
- 野村英明（1995）：東京湾における水域環境構成要素の経年変化。La mer，33，107-118.
- 才野敏郎（1988）：東京湾における栄養塩類の循環。沿岸海洋研究ノート，25，114-126.
- 高田秀重（1993）：水質。東京湾（小倉紀雄編），恒星社恒星閣，東京，39-44.
- 東京湾海洋環境研究委員会（2011）：東京湾-人と自然のかかわりの再生-。恒星社厚生閣，東京，389 pp.
- 東京湾の環境をよくするために行動する会（2008）：東京湾読本，66 pp.
http://www.tokyowan.jp/databank/attache/5_file.pdf

(2) A-2 COD

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

改善傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

年間平均値として 2 mg/L

【解説】

(1) 背景，指標の性質

「COD」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

COD は酸素消費量から見積もられた水中の有機物量を示す「有機物量の代替指標」であり、水の汚染度を表す代表的な指標の一つである。COD の増加は水の濁りやヘドロの堆積、臭気や青潮の発生原因にもなっており、COD の改善は東京湾の水質改善に直接的に関係している。これらのことから、COD を、「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

COD については、現在環境省で A～C までの類型別の基準値が設定されており、自治体毎に各基準点において定期的な測定が行われている。また、水浴場の遊泳可否を判定するための水質判定基準としても設定されており、その数値は 8 mg/L である。

(2) 目標値の設定根拠

東京湾の COD が急上昇する 1960 年より前の値を目標とすると、湾沖合域の表層および底層ともに、年平均値が 0.5～1.5 mg/L の範囲である（宇野木・岸野，1977）。また、鎌谷（1993）によれば、1936 年の表層 COD は 1～2 mg/L となっている。したがって、さらに長期的（50 年後）な数値として、平均的には（地域差はあったとしても）このレベルが望ましい値と考えられる。

(3) データの取得方法

公共用水域水質測定結果、各自治体で実施されているモニタリングデータなど、既存のデータを取得する。

値の評価においては、必ずしも値を空間的・時間的に平均化する必要はないと考えている。個々の調査地点で評価する方法、海域をゾーン分けしゾーン内の空間平均値で評価する方法、全地点数に対して目標値を達成している地点の割合で評価する方法等、大学・研究機関と連携しつつ、一つの指標に対しても様々な角度からの環境の変化を適切に評価することが重要だと考える。

(4)留意点, 課題等

東京湾の懸濁態有機物 (POC) はクロロフィル濃度と相関があり, POC の約 6 割は生きている植物プランクトンと考えられている (門谷, 1991). つまり現在の湾内で測定される COD が示しているのは, 流域から直接流れ込む有機物よりも, むしろ湾内部で生産された有機物の量を反映している. したがって, 東京湾流域から流入する無機栄養塩を削減して, 植物プランクトンが異常増殖しないようにし, 有機物の内部生産を抑制しないと, 有機汚濁が止まらず, COD は下がらない. さらに, 東京湾には, 長い年月で海底に降り積もった植物プランクトンの死骸を主体とした有機物がある. 夏季は海底が無酸素化する. すると水中に栄養塩 (特にリン) が回帰して再び植物プランクトンの増殖を促進し, それがまた有機物生産を高める循環になっていると考えられている. その一方で, COD は日射量と相関が良いことから (Kawabe & Kawabe, 1997), 日射量が高いと光合成が促され, 植物プランクトンが増殖するため, COD が上昇するとしている (佐々木, 2011). ただしこれは栄養塩が律速しないことが前提になり, 現状ではむしろリンに対する窒素の過剰から栄養塩律速がかかっているとされている (神田他, 2008).

1980~2002 年の公共用水域水質測定結果を解析した安藤他 (2005) は, 表層の COD の分布は 1980 年代には湾北部で高く南部で低い傾向があったが, 徐々に濃度の分布が湾軸東岸で低く西岸で高くなるように変化してきた. 西岸では, これまで濃度の低かった横浜以南で上昇傾向にある. 一方, 東岸では, 特に千葉市以南で低下傾向が顕著である. この変化は全窒素や全りんと類似しており, 近年の東京湾水域環境の変化を示している. しかし, その原因は不明であり, 汚濁負荷の量だけでなく, 流況の変化を把握して的確な汚濁対策が必要である (安藤他, 2005).

有機物が多いほど, 汚濁の程度も大きい傾向は認められているため COD は, 海域での有機汚濁の基準としてこれまで測定されてきた. しかし, 今日では全有機物量 (TOC) の測定が容易になってきている. 物質収支などの計算や, 国内外の有機汚濁域の比較などには, TOC が適している. 一方で, COD を TOC に変換する普遍的な式がないため, 過去に蓄積したデータとの整合性の問題がある. これまでの管理上の継続性の担保や, 混乱を防止のために, 現行法による測定を使用しつつ, 10 年内にはより直接的な汚濁指標に改める必要がある. 東京湾のような蓄積のある場で, COD と併行して試験的に TOC の測定を行い, 標準化していくことが, 再生に向けた今後のモデル作りなどに重要である.

近年, 全有機物の中に難分解性の有機物が含まれていることが知られている. 難分解性有機物は, 細菌による分解を受けづらく, 貧酸素水塊の形成には直接関連がないと考えられている. この難分解性有機物は, COD の中にもある程度の割合で含まれている. この難分解性有機物が COD の見積もりの中で, 大きな割合を占めるならば, 削減目標を設けても削減しきれないと指摘されることがある. しかしながら, 先述したように, 内部生産による有機汚濁が始まる前の COD 濃度は 1 mg/L 前後であり, 昔に比べ難分解性有機物の COD に占める比率が年々増加しているのだから, COD 削減が環境良好化にむけた努力の指標であることに変わりはない.

なお、難分解性有機物は TOC にも含まれており、TOC 測定と共に難分解性成分を調査し、その状況を COD の時空間変動と合わせて研究し、有機汚濁の現状を的確に視覚化して、環境再生施策に資する研究を今後実施すべきであると考えらる。

【参考文献】

- 安藤晴夫他 (2005) : 1980 年以降の東京湾の水質汚濁状況の変遷について-公共用水域水質測定データによる東京湾水質の長期変動解析-. 東京都環境科学研究所年報 2005, 141-150.
- 鎌谷明善 (1993) : 1.1.3 海岸線の変貌. 東京湾 (小倉紀雄編), 恒星社恒星閣, 東京, 20-27.
- 神田譲太他 (2008) : 東京湾 2 定点における栄養塩類濃度の経年変動. 水環境学会誌, 31, 559-564.
- 門谷茂 (1991) : 物質輸送過程における粒子状物質の役割. 月刊海洋, 23, 178-186.
- 佐々木克之 (2011) : 2.2 東京湾の海洋環境, 2.2.2 COD の分布と経年変化. 東京湾-人と自然のかかわりの再生 (東京湾海洋環境研究委員会編), 恒星社厚生閣, 東京, 83-89.
- 宇野木早苗・岸野元彰 (1977) : 東京湾の平均的海況と海水交流. Technical Report of the Physical Oceanography Laboratory, The Institute of Physical and Chemical Research, No. 1, 89 pp.
- Kawabe, M. and M. Kawabe (1997) : Factors determining chemical oxygen demand in Tokyo Bay. J. Oceanogr., 53, 443-453.

(3) A-3 合流改善対策によって削減された汚濁負荷量

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

改善傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

改善傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「合流改善対策によって削減された汚濁負荷量」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するためには、東京湾の流域から発生する汚染を削減していくことが重要であり、「合流改善対策によって削減された汚濁負荷量」を「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。なお、汚濁負荷量を算出する水質指標については、合流改善対策の効果を評価する際に一般的に用いられている BOD を対象とする。

雨水対策と污水対策を一本の下水管敷設により同時にできる方式として下水道整備の草創期には合流式下水道が採用された。一方で合流式下水道では、雨天時に下水管路施設等から公共用水域に汚れた下水が放流されることがあり、水質汚濁や悪臭の発生、公衆衛生上の観点など、大きな問題となっている。雨天時汚濁対策については、下水道施行令等の規定により、「分流式下水道並みに削減」、「越流回数の半減」「夾雑物の除去」等が、該下水道事業に義務づけられ、原則、平成 25 年度までに（大規模な合流区域を抱える都市にあつては平成 35 年度まで）対策を講ずることとされている。該当公共団体では降雨や下水道の特性を踏まえ、雨水吐き等へのスクリーン設置、下水管の増強、ろ過施設の設置、貯留施設の設置、処理方法の工夫等々による対策を講じている。

雨天時の汚濁排出は降雨の特性（直前の降雨との間隔、強度、継続時間等）により大きく異なるが、各方法により毎年度に捕捉された汚濁量を公表していくことは重要である。汚濁負荷量の算出にあたっては、できる限り実測により行うこととするが、計画時に想定した各種値を用い推定式によることも可能とする。現実的には、負荷量の削減には計測設備上の困難が伴うことが多いが、削減負荷量を公表していくことがより一層の雨天時汚濁対策の促進につながるものと期待される。

(2) 目標値の設定根拠

東京湾に流入する下水の排出量削減対策として、水処理施設に流入する雨水を貯留する施設による汚濁負荷の削減は重要な取り組みである。また、雨天時における合流改善対策は東京湾再生に向けた重要な施策である一方、地域住民に知られていない部分が大きいため、広く一般に公表することが重要と考えられる。

(3) データの取得方法

行政が計画値として保有しているデータや実測値を活用する。

(4) 留意点、課題等

降雨による貯留頻度や降雨直後の水質変動の大きさに対応できる計測機器の存在など種々の課題から、現実的には実測値を使った汚濁負荷量の算出は行われていない。このため、負荷量算出の際には、導入当初にシミュレーション等によって算出した計画上の値を適宜使用することも可能とする。この場合には計画上の値が平均的な降雨を基に算出されているため、個別の降雨状況を必ずしも反映しているものではないことに留意しておくことが必要である。

また、貯留水量を把握していない等の理由により、削減負荷量を算出できない自治体もあるため、削減負荷量は全自治体の貯留施設を対象としているものではないことに留意が必要である。

これまでの下水系での取り組みに対して、都市型豪雨の頻度上昇など、追いついていない面がある。この点に関しては、下水系の取り組みとともに、放流量と降雨の関係を説明するなどして、地域住民の理解を深めるための努力と、協力を得るような施策を実施することが大切である。

【参考文献】

松村剛・野村英明：貧酸素水塊の解消を前提とした水質の回復目標。月刊海洋，397，464-469，2003。

二瓶泰雄他（2007）：江戸川・荒川・多摩川における水質環境と流入負荷特性。海岸工学論文集，54，1226-1230。

柳哲雄他（2004）：東京湾のりん・窒素循環に関する数値生態系モデル解析。海の研究，13，61-72，2004。

(4) A-4 糞便汚染

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

減少傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

湾内全域を海水浴場の水質レベル（陸域の影響を受けやすい岸辺，および，水の停滞しやすい運河などを除く）

【解説】

(1) 背景，指標の性質

「糞便汚染」は，全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するためには，東京湾流域に由来する糞便汚染を防止することによって衛生学的安全性を確保していくことが重要であり，「糞便汚染」を「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

これまで，糞便汚染の指標としては，大腸菌群数が使用されてきた。大腸菌群数が水質基準となった当時は，糞便汚染を直接的に検出する技術が十分ではなかった。そのために代替指標として採用されたものが，今日まで継続されている。

本来，大腸菌群数を計数するのであれば，遺伝子に蛍光標識して直接顕微鏡で計数する FISH 法を用いるべきで，消化管から排出された大腸菌を海水から採取してコロニー形成を調べることは，細胞の生理状態に左右され正確性に欠く（逆に遺伝子を抽出して増幅する方法は，海中に漂う大腸菌の遺伝子断片を検知する可能性があり，高感度が故に本来の目的を果たせない）。糞便汚染の指標の意味は，上水と海域（あるいは「快適な水遊び」）では異なる。海域に適した指標が必要である。

一般に，海域が糞便汚染を受ける場合として考えられるのは，海辺からの直接流入によるものと，合流式下水道雨天時越流水や下水道未普及地域から流入する汚水の流入が主と考えられる。今後，合流改善対策や上流地域における汚水処理施設の整備推進等によって水質改善が進むと考えられるが，施策の推進には長期間を要することや近年頻発する集中豪雨の影響等も考慮して短期的には現状の改善を目指すこととする。一方で東京湾の環境改善を着実に進めることによって将来的には湾内全域を海水浴場の糞便汚染レベルにすることを目標とする。

未処理の汚水が海域を汚染しているかどうかを見極める指標は，糞便性大腸菌をはじめとする細菌試験は公共用水域の環境基準など公定法となっており，大腸菌数の測定が実施されている。一方で，この四半世紀の間に，測定機器の普及から未処理の汚水に特異的に含まれる化学物質を

直接的で迅速に測定することが可能になっている。したがって、今後は、これまでの大腸菌数と併行して、化学物質マーカーの活用も検討する必要があると考えている。

1960年の東京湾には、東京都を除く神奈川県観音崎から千葉県富津にかけて24箇所の海水浴場があった。この指標を達成するための取り組みは、東京湾での海水浴復活を大きく前進させるものである。「東京湾での海水浴復活のためのPT」と連携し、東京湾での海水浴復活が実現することを期待する。

(2) 目標値の設定根拠

大腸菌関連の指標は、基準が定められており、この基準が良好になっていくということは、糞便汚染に関しては、現状よりよくなっていくことを示している。

大腸菌数の測定と併行して、海域の糞便汚染に関しては、生水の化学マーカーが「水辺の安心と快適性」の達成に寄与出来ることから、化学物質マーカーの導入が課題である。

化学物質マーカーとしては、コプロスタノール、LABs（直鎖アルキルベンゼン）、合成医薬品などの化学物質が使用可能であり、さらにより高感度な合成甘味料等のマーカーが考案されつつある（東京農工大学、高田秀重教授、私信）。

特に人の糞便に特異的なステロール類のコプロスタノールは、通常の下水処理施設では95%以上が除去されることから、越流水の指標になるとされる（Isobe et al., 2002）。コプロスタノールは、下水処理施設への流入下水でおよそ300~400 µg/L、二次処理水でほとんどの場合が5 µg/L以下で、都内5つの下水処理施設での観測では平均2.5 µg/Lであった（古米, 2003: 高田, 私信）。東京湾岸の運河水域での観測から、糞便汚染の影響を受けない場合には、海水中のコプロスタノール濃度は、停滞性の高い運河では1 µg/L程度、水の交換もよく水深もある海域では0.1 µg/L程度であった。0.1 µg/Lが未処理の汚水の影響のない海域の数値と考えられる。これに対して雨天時越流が起こり、水域に未処理下水の流入があった場合には、運河水域では0.4 µg/L~60 µg/Lという値が観測されている。お台場でも0.8 µg/Lという値が観測され、未処理下水の影響を受けていることがわかった（高田, 私信）。

コプロスタノールの糞便汚染の指標としての有効性は、既に1960年代から知られていたが（Murtaugh & Bunch, 1967）、近年ガスクロマトグラフィー・質量分析計（GC-MS）の導入により、その有用性が示されている（Grimalt et al., 1990: Isobe et al., 2002）。今後、公衆衛生的な観点から、コプロスタノール等の化学マーカーを定量的に扱い、基準化していく（公衆衛生上問題となる化学マーカー濃度の設定）ことが必要である。環境微生物や公衆衛生学の研究者とマーカーを扱う研究者が共同して、公衆衛生的な視点から微生物指標と化学マーカーの徹底した比較を行い、化学マーカーの基準化を行うことが求められる。東京湾における基準値が示されることが期待されている。

高橋（1993）は、糞便汚染の化学的指標として、各類型のコプロスタノール濃度目標値を示して公共用水域での有効性を述べた。コプロスタノールは、環境中において塩素処理で変質しないこと、分解は1週間程度と緩やかであること、硫酸添加などの前処理でサンプルの保存が可能で

あること、コロニー計数に比べ短い時間で結果が得られるといった利点がある。今日、分解能の優れた GC-MS は普及しており、既に糞便汚染調査の手法として活用出来る段階にある。これまで行われてきた大腸菌群数に変えて、コプロスタノール濃度などの化学マーカーによる調査を推進されることが望ましい。

基準値については、今後の専門家による検討を待つ必要があるが、ここでは、高田（私信）提供のデータ、Maki et al. (2007) および高橋（1993）を参考に、専門家の解析結果が出るまでの暫定的な基準値を示す。めざす目標値（長期）は、糞便汚染を受けていない状態で、陸からの直接流入がある岸辺や停滞性の高い運河で 1 µg/L 以下、それ以外の海面で 0.1 µg/L 以下とする。

(3) データの取得方法

大腸菌数に関しては、これまでも下水処理場などで測定されている。海域での水産あるいは水浴場に関する基準も設けられており、引き続き指標として活用する。

一方、化学物質マーカーはこれまで、公共用水域で使用されてきていなかった指標である。そのため、当面は大学・研究機関による調査・研究と併せて行政との連携調査が望まれる。特に下水道系に関しては、行政の協力が不可欠であると考える。

(4) 留意点、課題等

コプロスタノールは、堆積物中のコレステロールが還元状態でも生成する。そのため、他の化学物質マーカーとの併用が必要である。東京湾では、家庭用合成洗剤に含まれる界面活性剤の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩の原料である LABs に関する研究が進んでおり（Takada and Ishiwatari, 1987, 1990）、LABs と組み合わせることで、糞便汚染と堆積物起源を区別することが有効とされている（高田、私信）。また、より研究ベースになるが、通常の下水処理で取り除かれる物質と、取り除けない難分解性の物質（家庭で使われる医薬品や抗生物質にそうした物質がある）を化学マーカーとして組み合わせることで、東京湾における下水負荷の包括的な現状把握が期待されている。市民が水と親しみやすい水辺空間における下水の現状を知ることは、衛生的な面からあるいは生物の生息場を考える面でも、できるだけ早い段階での調査研究が必要である。

【参考文献】

- 古米弘明（2003）：平成 14 年度建設技術研究開発助成制度事業「環境中における雨天時下水道由来のリスク因子の変容と動態」, <http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h15giken/h14/program/index.htm>
- 高橋基之（1993）：糞便汚染指標としてのコプロスタノールに関する研究-その 2. 公共用水域調査-. 埼玉県公害センター研究報告, 20, 50-53.
- Grimalt, J. O. et al. (1990): Assessment of fecal sterols and ketones as indicators of urban sewage inputs to coastal waters. *Environmental Science & Technology*, 24, 357-363.

- Isobe, K.O., et al. (2002): Quantitative application of fecal sterols using gas chromatography-mass spectrometry to investigate fecal pollution in tropical waters: Western Malaysia and Mekong Delta, Vietnam. *Environmental Science & Technology*, 36, 4497-4507.
- Maki, H. et al. (2007): Influences of storm water and combined sewage overflow on Tokyo Bay. *Environmental Forensics*, 8, 173-180.
- Murtaugh, J.J. and Bunch, R.L. (1967): Sterol as a measure of fecal pollution, *JWPCF*, 39, 404-409.
- Takada, H. and Ishiwatari, R. (1987) : Linear alkylbenzenes in urban riverine environments in Tokyo : Distribution, source, and behavior. *Environmental Science & Technology* 21, 875-883.
- Takada, H. and Ishiwatari, R. (1990) : Biodegradation experiments of linear alkylbenzenes (LABs) : Isomeric composition of C12 LABs as an indicator of the degree of LAB degradation in the aquatic environment. *Environmental Science & Technology* 24, 86-91.

(5) A-5 ゴミの回収

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

（行政）：回収量が現状（H25年度）と同量

（市民・NPO）：参加者数が増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

（行政）：回収量が現状（H25年度）より減少

（市民・NPO）：活動の継続

【解説】

(1) 背景

「ゴミの回収」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するためには、海岸のゴミや海域の浮遊ゴミを回収することが重要であり、「ゴミ回収」を「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

「ゴミの回収」については、「回収量」と「回収活動の参加者数」の2つの指標値を設定した。「回収量」は行政が主な活動者となり、「回収活動の参加者数」は市民・NPOが主な活動者となることを想定している。

《回収量》

海面に浮遊するゴミは、水質や景観のほか、生物の生息環境を悪化させるものであり、これまで行政により継続的に回収され、今後も着実な回収が求められる。現在、東京湾では、港湾区域内については各港の港湾管理者、一般海域については国（関東地方整備局）が行っており、木更津港1隻、千葉港1隻、東京港6隻、川崎港1隻、横浜港3隻、関東地方整備局1隻の清掃船による体制及び横須賀港については、殆どが浜辺に流れ着くことから清掃船によらない回収を行っている。

《回収活動の参加者数》

ゴミ回収活動は、現在、様々な市民グループやNPOによって行われている。これらの活動には、沿岸域の美化効果のみならず、市民への環境啓発効果および協働促進等の二次的な効果も期待できる。しかもこれらの活動の多くはボランティア活動であり、これらの活動に対して、行政および民間企業は積極的に応援・支援をすることが望ましい。

しかし、現状において、様々な市民グループやNPOによって行われているゴミ回収活動が適切に評価されているとは言い難い。まず、多くの人々が活動実績を正確に認識していない。次に清掃活動の効果が、東京湾再生にとってどのように波及するかについて多くの人が認識していない。そのため活動の重要性が過小評価され、支援を受けにくいものになっている。

したがって、本活動を指標にすることによって、その重要性をアピールするとともに、定量的な実績データを収集・提示することを目指している。本指標は、目標値を目指して努力するという努力目標型の指標ではなく、活動をアピールするための活動アピール型の指標である。

(2) 目標値の設定根拠

《回収量》

浮遊ゴミは、流域から流れてくるものが多く、台風の有無によって、年間の回収量は異なる。このため、目標値（短期）は具体的な数値ではなく、「現状と同量」を回収とした。

目標値（長期）については、今後、東京湾再生に向けた取り組みが、流域を含め拡がり、相乗効果としてゴミの発生量が少なくなるものとして、「現状より減少」とした。

《回収活動の参加者数》

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。

行政が活動者の場合は、量を目指しているが、市民・NPOが活動者の場合には、参加者数を目標値としている。これは、市民・NPOの場合には、環境啓発および協働促進の観点から、“参加すること”が重要だと考えているからである。親と一緒に参加した子どもが、空き缶一つを取っただけでも、参加者としてカウントしたいと考えている。

現状において、幾つかのNPOによってゴミ回収活動が行われているが、東京湾再生官民連携フォーラムのメンバーへの意見照会では、ゴミ回収活動の実績は、2団体のみだった。実際にはこれ以上の団体が実施しているものと思われるが、全体量の定量的な把握には至っていない。

また、「ゴミ回収活動への参加者数」の最適な値というものはなく、参加者数が多い程、ゴミ回収活動が普及したと評価して良いものと考えている。一方、ゴミ回収活動が広く普及し活動が活発化すると、ゴミの量が減り参加者数の数が減ることも考えられる。それでも益々の活動の促進、参加数の増加を期待したい。それ故、少なくともここ5年は参加者数の増加傾向を期待したい。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) 浮遊ゴミの回収実績

《回収量》

過去5年間に於いて、東京湾で回収した浮遊ゴミの量は、以下のとおりである。

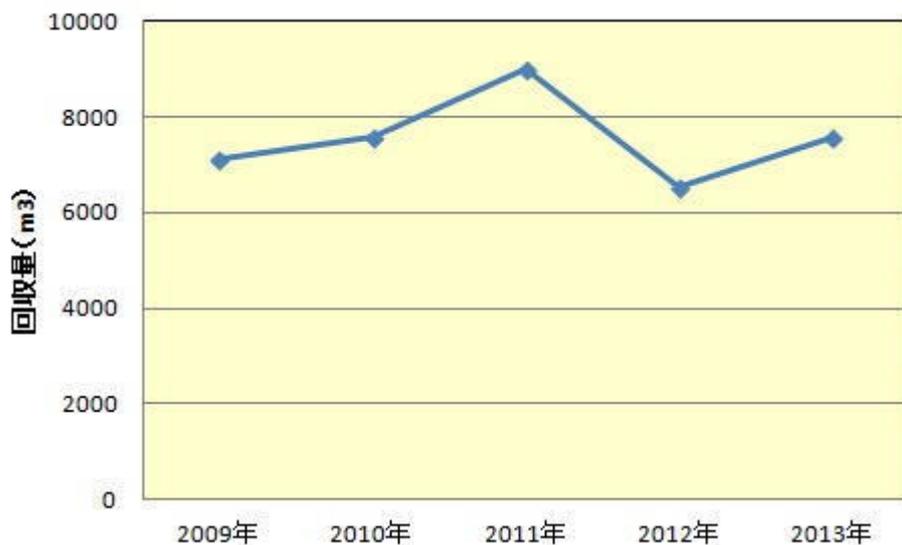


図-3.5.1 浮遊ゴミの回収実績（関東地方整備局）

(4) データの取得方法

《回収量》

各港湾管理者および関東地方整備局のデータを使用する。

《回収活動の参加者数》

「ゴミ回収活動の参加者数」の取得方法は、登録制（登録制度については別紙）および公園管理者の情報に基づくものとする。

データの収集対象範囲は、東京湾沿岸および東京湾流域圏の河川を対象とする。流域圏の活動も対象とすることによって、陸域と海は川を通じてつながっていることを、多くの人に理解してもらいたいと考えている。また、東京湾の環境を良くする活動は、必ず沿岸部に行かなければならないことはない。河川のゴミ収集活動も重要な東京湾再生活動の一つである。多くの人が、身近な活動を通じて、東京湾再生に参加できる形にするのが望ましい。

【参考文献】

関東地方整備局：東京湾クリーンアップ大作戦，www.pa.ktr.mlit.go.jp/kyoku/clean_up/do/suii.html。

(6) A-6 水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

活動の継続

【解説】

(1) 背景

「水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

再生行動計画（第二期）は、沿岸域を、多くの人が訪れ水遊びができる空間にすることを目指している。これらの動きに合わせ、沿岸域の安全について対策を講じる必要があると考える。ハード的な対策はもちろんのことであるが、ハード対策のみでは不十分な点も生じる。なぜなら、安全に対するハード対策と水遊びはトレードオフの関係にあるからである。安全に対してハード対策を強めれば強めるほど、人が海に接することは益々困難になる。この問題を解決するのは、ソフト的な対策であると考えている。例えばその一つが、監視やパトロールである。

しかし、「水難事故防止のための監視・パトロール活動」の重要性の認知度はまだ低いため、本活動を指標にすることによって、その重要性をアピールすることを目指している。本指標は、目標値を目指して努力するという努力目標型の指標ではなく、活動をアピールするための活動アピール型の指標である。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。「水難事故防止のための監視・パトロール活動回数」の最適な値というものはなく、活動回数が多い程、安心度が増すものと考えている。

フォーラムメンバーへの意見照会では、このような活動の実施実績は、1 団体のみだった。東京湾全体を考えた場合、1 団体のみでは対応困難であり、今後の益々の活動の促進を期待したいと考えている。したがって、少なくともここ 5 年は活動回数の増加傾向を期待したい。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「水難事故防止のための監視・パトロール活動回数」の取得方法は、登録制（登録制度については別紙）とする。

データの収集対象範囲は、東京湾沿岸を対象とする。河口域は、第一橋までとする。

(4) 留意事項等

マリンレジャーの場においては、十分な教育・訓練を受けた者による適切な監視・パトロールが求められる。一方、運河、護岸、海浜等で遊ぶ子供達の事故防止には、地域住民によるパトロール（少しの目配り）が大切であると考えている。

具体的な活動としては、海浜公園のような水域で、夏休み等、常に多くの人が水遊びをしている場所での監視や運河や河口等、釣りや水遊びをしている人がいる場所のパトロールを想定している。例えば、「釣り」、「こどもの水遊び」、「潮干狩り」、「臨海公園BBQ」、「カヌー」、「小型ヨット」、「プレジャーボート」、「水上オートバイ」、「屋形船観光」、「水上バス観光」、「各種水上スポーツ競技会」等が考えられる。

これらの活動は、現状ではあまり普及していない。具体的に「どこで、どんな」監視活動が求められているかについての検討や、海難事故に関する講習会を実施するとともに、関連団体および地域住民の協力者を増やすことが、これらの活動を促進するためには重要であるとする。

(7) A-7 赤潮発生回数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

減少傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

年間発生回数 5 回以下

【解説】

(1) 背景

「赤潮発生回数」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」の達成度を評価する指標である。

赤潮は、海面を変色させ、一般の人が抱く海の清浄感を失わせると共に、原因となるプランクトンが死んで海底に沈むと、分解して下層水の酸素を消費し、海水が成層する夏季にはそうして生じた底層の貧酸素水塊が他の生物の生息を困難にし、青潮発生の原因になる。九州や瀬戸内海などでは、有害な赤潮プランクトンによる漁業被害が問題視されるが、東京湾においては有害赤潮の発生は少なく、むしろ、貧酸素水塊の発生要因となることが問題である。このように赤潮は、流入負荷が減少すると減少する単純な減少ではなく、貧酸素水塊や青潮の要因であり、また、海底に堆積した栄養塩が海中に回帰することが発生要因になっていることから底質の改善効果も反映される複合的な現象である。このようなことから、小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」の達成度を評価する指標とした。

ここで赤潮とは、千葉県、東京都で定めた以下の定義によるものとする。

- ① 異常な着色があること（オリーブ色～茶色，茶褐色，黄褐色，緑褐色等）
- ② おおむね透明度 1.5 m 以下であること
- ③ クロロフィル又はクロロフィル a 濃度が 50 μ g/L 以上であること

主に夏季には恒常的に発生する赤潮であるが、従来は千葉県と東京都はカウント手法が異なり、統一的に評価ができなかった。今回、千葉県の手法に合わせる形で東京都域の回数を整理した。東京都も千葉県も各々、夏季はほぼ毎週、調査を実施しており、調査に出て 1 か所でも赤潮が確認された場合を赤潮発生ありとして、調査日数で割ったものが赤潮発生割合（%）である。

$$\text{赤潮発生割合（\%）} = (\text{赤潮が 1 か所でも確認された回数} \div \text{調査回数}) \times 100$$

なお、神奈川県は主に通報による赤潮のみを数えており、横浜市は評価方法を検討中である。

(2) 目標値の設定根拠

目標の設定は、過去の赤潮と植物プランクトン群集の変遷を検証した研究（野村，1998）を参考に、1950年代の赤潮発生が年5回という数値を採用した。当時は日本経済の高度成長期が始まる1955年の前後にあたる。この時期、下水道がまだ十分には整備されていない時期であり、陸からの産業排水や生活排水は、現在と比較すると十分に処理をされずに東京湾に流れ込んでいた。そのため、有機物が直接流入する一次有機汚濁状態であった。その一方で、アサリを中心とする漁業生産は上昇時期にあたる。すなわち、赤潮発生の潜在性が高まりつつある中で、年5回程度であったということの理由としては、千葉県を中心に湾内に広がる広大な干潟生態系が機能しており、上昇しつつある陸域からの栄養負荷に呼応して増殖する植物プランクトンを、アサリを中心とした懸濁物食者が除去していたことが考えられる。また、底質が悪化しつつある中にも、まだ、動物プランクトンを含め、東京湾の生態系が全体として、食-被食のバランスの取れた調和した状態を保持していたことを物語っている。

1年間の調査回数は、水質汚濁防止法16条に基づく測定調査の年間12回と夏季の赤潮調査の20回を合わせた年間32回である。この32回の調査の中で5回の発生とすると赤潮発生率は15%となり、これを目標値とした。

赤潮発生率のここ10年の推移（図-3.7.1）は、東京都：40-60%、千葉県：15-30%の幅で変動し、平均的には横ばいの傾向となっている。2013年度は千葉県25%、東京都38%とまだまだ多い。

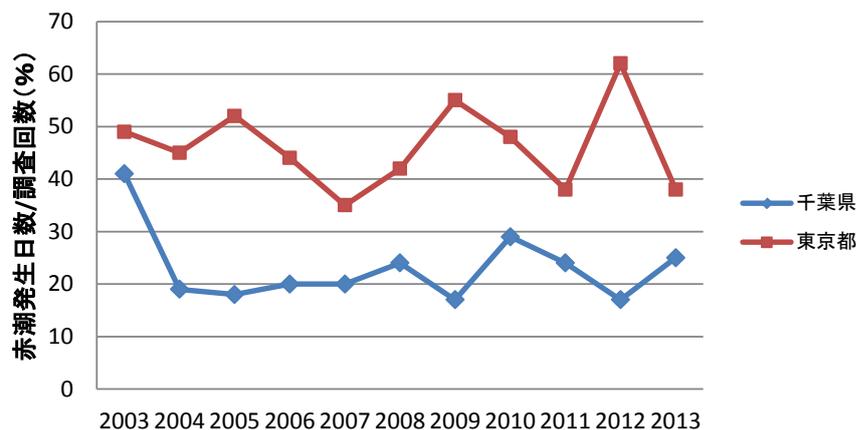


図-3.7.1 赤潮発生率の推移

(3) データの取得方法

水質測定結果とともに千葉県および東京都が毎年公表している内容に基づく。なお、東京都分

については発表内容の上記の手法により若干の計算を行うこととなる。

千葉県：<http://www.pref.chiba.lg.jp/wit/suishitsu/report/index.html>

東京都：http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/water/tokyo_bay/measurements/index.html

(4) 留意点，課題等

今後は、クロロフィル濃度やプランクトン種の変遷などから評価する手法を検討していくとともに、窒素、りん濃度との関係を整理していく必要がある。例えば、1950年代以前には、植物プランクトンの増殖期に栄養塩類が枯渇し、成長を律速していた（野村，1998）ということから、赤潮発生について、夏期に限定した栄養塩濃度の律速レベルを検討する必要がある。また、神田ら（2008）によれば、1990年代以降、全天日射量は全球的に増加しているが、クロロフィルの表層濃度で見ると、増減に有意な差はなく、5m以深ではむしろ減少している。このことから、日射量の増加が光合成を活発にし、そのことが植物プランクトンの栄養塩消費を促したという構図は成立しないことから、1990年前後からの東京湾における窒素・りんの減少は、おそらく発生負荷の削減を反映したものと指摘している。

赤潮発生状況は発生頻度（回数）についての基準を定めているものの、赤潮の濃度（バイオマス）の評価も必要である。例えば、クロロフィル量については、各層採水から、全層を積算した m^2 あたりの量を算定することで、季節的にも経年的にもまた、水深によらず植物プランクトンの生物量を比較することができる。データの取得は、自治体で基盤的データがない場合には、基本的には大学や研究機関で取得することが望まれる。キャリブレーションのできているクロロフィルセンサーがあれば比較的容易に測定可能である。センサーを導入している自治体や調査会社のデータの提供を受けることができれば、研究者と連携して解析・公開していくことが可能である。

【参考文献】

野村英明：1900年代における東京湾の赤潮と植物プランクトン群集の変遷，海の研究，Vol. 7，No. 3，pp. 159-178，1998.

神田譲太ほか（2008）：東京湾2定点における栄養塩類濃度の経年変動，水環境学会誌，31，559-564.

(8) A-8 水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

活動の継続

【解説】

(1) 背景

「水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の2つの小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」および「心地よくマリンレジャーを楽しめる海」の達成度を評価する指標である。

「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」として、「透明度、COD、合流改善対策によって削減された汚濁負荷量、糞便汚染、ゴミの回収、水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数」があるが、個別の「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」が達成されても、「水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数」が増えなければ、取り組みとしては不完全である。「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」と「再生目標の達成度を評価する指標」の間に何か考慮すべき視点が抜けていることになる。概念モデル（図-4.1）を参考にしながら、どんな視点が抜けているのか検討する必要がある。

また、受け身的に水遊びイベントや環境学習イベントの参加者の増加を待つだけでなく、積極的に参加者の増加を図り、多くの人に海の良さ、楽しさ、環境の大切さを知ってもらいたい。そのためにも、これらの活動を指標化することによって、その重要性をアピールしたいと考えている。

本指標は、再生の取り組みの達成度を測る指標であると同時に、活動をアピールするための指標である。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。

「水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数」は、東京湾への理解や関心を高め、人と海とのつながりの回復を指標するものであることから、増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「水遊びイベント・環境学習イベント等の参加者数」の取得方法は、登録制（登録制度については別紙）とする。

データの収集対象範囲は、東京湾沿岸を対象とする。河口域は、第一橋までとする。

データ収集に当たって、参加者数と共にイベント開催回数も集計することが望ましい。

(4) 課題、留意事項等

水遊びイベント・環境学習イベント等とは、水遊びイベントの中で水に触れる活動かつ NPO 等の団体が主催したもの、および環境学習イベントの中で NPO 等の団体が主催したものとする。

NPO が主催する水遊びイベントを調べてみたところ、程度の差はあるものの、全ての水遊びイベントは環境学習の要素を含んでいた。したがって、この指標では、水遊びイベントと環境学習イベントを併せることとしている。

個人的な水遊びは、「海浜公園等の施設利用者数」に含まれると考えている。なお、環境学習イベントに関しては、水に触れる必要性はない。

水遊びイベントの具体的な活動としては、自然観察や生き物調査等のプログラム、仕事体験（漁業等）、シュノーケリング、カヌー等のマリンスポーツ関連のイベントなどがある。

(9) A-9 海浜公園等の施設利用者数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「海浜公園等の施設利用者数」は、全体目標の一要素「快適に水遊びができる」の2つの小目標「安心して水遊びができるきれいな海辺」および「心地よくマリレジャーを楽しめる海」の達成度を評価する指標である。

「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」として、「透明度、COD、合流改善対策によって削減された汚濁負荷量、糞便汚染、ゴミの回収、水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数」があるが、個別の「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」が達成されても、「海浜公園等の施設利用者数」が増えなければ、取り組みとしては、不完全である。「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」と「再生目標の達成度を評価する指標」の間に何か考慮すべき視点が抜けていることになる。概念モデル（図 - 4.1）を参考にしながら、どんな視点が抜けているのか検討する必要がある。

また、受け身的に海浜公園等の施設利用者の増加を待つだけでなく、積極的に利用者の増加を図り、多くの人に海の良さ、楽しさ、環境の大切さを知ってもらいたいと考えている。そのためにも、利用者数を指標化することによって、その重要性をアピールしたいと考えている。

本指標は、再生の取り組みの達成度を測る指標であると同時に、マリレジャーを通じて人と海との繋がりを促進するための指標である。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。「海浜公園等の施設利用者数」は、東京湾への理解や関心を高め、人と東京湾との繋がりの回復を指標するものであることから、増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「海浜公園等の施設利用者数」の取得方法は、施設の管理者または事業者への聞き取り（アンケート）により行うものとする。

データの収集対象範囲は、東京湾沿岸（海岸）を対象とする。河口域は、第一橋までとする。データ収集に当たって、施設利用者数と共に施設数についても整理しておくことが望ましい。

(4) 留意事項等

海浜公園等の施設は、有料・無料は問わず、海浜公園、潮干狩り場、釣り場、遊漁船、マリーナ等を対象とする。

(10) B-1 生物生息場の面積・箇所数（干潟，浅場，砂質海浜，塩性湿地，磯場・磯浜）

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

既存（H25年度）の生物生息場 約 4,430ha（44箇所）の保全

新たな生物生息場 約 35ha（7箇所）以上の再生

目標値（長期：およそ 30-50 年後）

更なる再生

（理想としては，現在の海岸線の総延長のうち 120 km 分をもとの自然海岸線にセットバックして，従来の地形に戻した干潟や浅場等に相当する生物生息場の面積へ増加）

【解説】

(1) 背景

「生物生息場の面積・箇所数」は，全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により，多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

多様な生態系を育む水生生物の生息場の保全・再生は，全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」東京湾を再生するために欠かせない指標である。また，干潟や浅場等は，持続可能な水環境の自然回復力を取り戻す重要な役割を担っている（例えば，相馬他，2005）。これらのことから，干潟や浅場等の生物生息場の面積・箇所数を指標とした。

生物生息場としては，干潟および浅場の他に，砂質海浜，塩性湿地，磯場・磯浜も加えるものとする。ただし，重要な生物生息場の一つである藻場に関しては，藻場とその生育基盤となる干潟や浅場等とを区別して考えることとし，別の指標（B-2）とした。

(2) 目標値の設定根拠

既存の生物生息場は，H25年度末現在の数値であり，目標値（短期）は，既定の行政計画が着実に達成された場合の数値とした。

干潟や浅場等は，魚類・底生生物・鳥類等の生息場としての機能のほか，生物による有機分解作用や取込作用等により，水質浄化機能も有している。また，潮干狩りやバードウォッチングなど，人々が海と親しむ機能も兼ね備えており，既存の干潟や浅場等の生物生息場は，人と自然とのかかわりにおいても，これまでの東京湾の再生に大きな役割を果たしてきた。これらの生物生息場の機能を持続させるためには，生物生息場のタイプに応じた適切な管理が重要である（国土交通省港湾局，2007）。生物生息場の再生においては，造成によって完結ではなく，その後の管理も合わせて考える必要がある。このため，既存の生物生息場の保全を指標値として設定している。

行動計画（第一期）では，これまで，生物生息場を約 37 ha（5箇所）再生している。同計画

では、過去に失われた干潟・藻場（約 280 ha）に対する再生割合を目標値としており、本提案の目標値は、これまで（H15 年度以降）の取り組みと今後 10 年以内に計画しているものをあわせ 72 ha とし、失われた約 280 ha の 1/4 以上の再生を目指すものである。

目標値（長期）は、引き続き更なる再生を目指すものだが、理想としては、戦後埋立される前の海岸線を想定し、横浜市野島公園などの現存する自然海岸線に加え、埋立地を試験的にでも海に戻し、生物の拡散距離を考慮したうえで、自然海岸を散在させて、生物のネットワークを確保することをめざしている。

東京湾の海岸線長は約 890 km とされている（東京湾海洋環境研究委員会，2011）。この 890 km は自然の海岸線（およそ 10 km とされる）を含んでいる。東京湾の本来の海岸線長は 180 km であったが、埋立により海岸線が入り組むことで約 5 倍に長くなった。30-50 年後の長期目標は総延長 890 km のうち 120 km 分を、元の海岸線にセットバックするというものである（野村，2011）。埋立によって弱くなった潮汐を少しでも従来に戻すためには、埋立地の前に人工干潟を造成するのではなく（この場合、東京湾の水体自体が縮小してしまう）、セットバックが望ましい。

現在の海岸線のうち埋立で失われた自然海岸線（主に千葉県及び神奈川県）の中に存在した干潟、浅場、砂質海浜、塩性湿地、磯場・磯浜を海岸線長に相応した面積について回復を目指す長期的目標である。

なお、個別の地形は、従来のその場の地形や景観によるため、面積としては提案していない。ただし、干潟の連続した景観として陸側に付随する後背湿地の面積は、干潟の面積に対しておよそ 20%程度と推測される。

(3) データの取得方法

行政の調査結果及び実績値を使用する。

(4) 補足

補足 1：過去に失われた干潟・藻場（約 280ha）について

過去に失われた干潟・藻場（約 280ha）は、環境省（旧：環境庁）の「自然環境保全基礎調査」に基づく高度経済成長期より以後の 1978～1994 年の間に消失した干潟・浅場の面積である。

補足 2：生物生息場の面積・箇所数の設定について

今回の生物生息場の面積・箇所数は、東京湾内にある港湾区域（横須賀港、横浜港、川崎港、東京港、千葉港、木更津港）の各管理者が管理・計画・把握する場所を中心に、自然の状態で残されているものと人工で整備したもの、今後新たに整備しようとするものをカウントしている。このため、港湾区域が存在しない横須賀市観音崎と富津市富津岬より湾口側の「東京湾外湾部」については、生物生息場の面積が詳細に把握できない場合は、概略値や箇所数のみをカウントしている。また、自然の岩場など、地図上で把握困難な場合は、箇所数も含まれていない場所がある。

【参考文献】

国土交通省港湾局（2007）：順応的管理による海辺の自然再生，294p.

相馬明郎他（2005）：貧酸素海域の生態系評価を目的とした内湾複合生態系モデル“ZAPPAI（雑俳）”の開発と応用—干潟創生，浚渫・覆砂，流入負荷削減施策に対する東京湾生態系の自立的応答と赤潮に対する耐性—，海洋理工学会誌，11（2），21—52.

野村英明（2011）：第4章再生の目標：自然の恵み豊かな東京湾．東京湾—人と自然のかかわりの再生—（東京湾海洋環境研究委員会編），恒星社厚生閣，東京，232-250.

東京湾海洋環境研究委員会（2011）：東京湾—人と自然のかかわりの再生—（東京湾海洋環境研究委員会編），恒星社厚生閣，東京，389 pp.

(11) B-2 藻場の箇所数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「藻場の箇所数」は、全体目標の一要素「江戸前をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

東京湾に生育する藻場の一つであるアマモ場では、葉条の繁茂と枯死・脱落によって腐食植物連鎖を通じた餌料供給と付着性微小藻類に着生基盤を提供するなど、高い生産力を有している（東京湾海洋環境研究委員会，2011）。また、海水・底泥から大量の二酸化炭素と栄養塩を吸収し、同時に酸素を供給することになり、沿岸砂泥海域の物質循環と環境保全に対する役割も大きい。さらに、魚介類に対して産卵場と幼稚仔の保育場を提供し、生物の多様性保全に寄与している。これらのことから、「藻場の箇所数」を「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

(2) 目標値の設定根拠

藻場は、自然のものと、行政、漁業関係者及び企業・NPOにより保全・再生活動が行われているものがあり、また、生物であることから生息場と面積の変動がある。本指標作成にあたり、行政（港湾部局）に調査を行った結果では、箇所数や面積、再生に向けた計画は、十分に把握できなかった。このため、東京湾再生推進会議には、これまで実施したことのある、既存の藻場の面積と箇所数、状態等の実態の把握を継続的に実施するよう要望する。

目標値（短期）は、行政（水産部局と港湾部局との連携）、漁業関係者及びNPOにより、藻場を取りまく環境の整備と維持管理や保全が進むことを期待して、「増加傾向を示す」とした。ただし、藻場に適した水域の確保や環境整備は容易ではないため、指標値は中間評価時に再検討を行うものとする。

目標値（長期）については、藻場の生態系機能と質の向上をめざすとともに、藻場再生に向けて、どのような取り組みが必要なのか、あるいはメカニズムとして補填出来るところはないのか

を大学・研究機関を中心に行政と共に検討し、その取り組みを市民活動や環境教育に展開することで、科学的合理性のある合意や活動の基盤を作る種となることを期待し、引き続き「増加傾向を示す」とする。

(3) データの取得方法

行政の調査結果及び実績値を使用する。また、研究機関あるいはNPOや水産関係者等との連携により、調査や情報の共有を図り把握する。

【参考文献】

東京湾海洋環境研究委員会（2011）：東京湾-人と自然のかかわりの再生-（東京湾海洋環境研究委員会編），恒星社厚生閣，東京，389 pp.

(12) B-3 生物共生型港湾構造物の延長

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

現状（H25 年度：約 28 km）より 1.2 倍以上増加（約 5 kmを整備）

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「生物共生型港湾構造物の延長」は、全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

「生物共生型港湾構造物」とは、港湾構造物としての本来の機能を有しながら、干潟や磯場などの、生物生息機能を併せ持つ港湾構造物であるが、ここでは、海岸保全施設を含めた構造物とする。従来、港湾構造物等で整備してきたものは、構造物の機能や安全性、設計上の経済性等を優先し直立の構造物が採用されるなど、生物が生息しづらい環境を創造していた。生物共生型港湾構造物は、これらの反省も含め、今後老朽化対策や改良などの機会をとらえ、干潟や浅場等の本来の生物生息場を確保できない場所に整備することにより、新たな生物の生息場を創出するものである。また、湾全体から見て生物生息場が比較的乏しい港湾域に生物生息場を創出することによって、既存の干潟や浅場等の生息場を含めた湾全体の生態系ネットワークを強化し、湾全体の生物生息環境を改善することが期待される。生物共生型港湾構造物の具体的な構造事例や効果については、平成 26 年度に公表された「生物共生型港湾構造物の整備・維持管理に関するガイドライン」（国土交通省港湾局，2014）が参考になる。これらのことから、「生物共生型港湾構造物の延長」を「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

(2) 目標値の設定根拠

今回は、行政が所有する護岸と岸壁（以下、「公共施設」という）を対象とし、生物生息機能を人工的に付加したもの、緩傾斜構造（階段状の構造含む）の護岸と消波ブロックを設置した護岸を生物共生型港湾構造物として整理した。既存の生物共生型港湾構造物の延長は、H25 年度末現在の数値である。

目標値（短期）は、既定の行政計画が着実に達成された場合の数値とした。

東京湾再生行動計画（H15 年度から実施）では、これまで、生物共生型港湾構造物を約 8.5 km 整備している。今回の目標値は、これまでの取り組みと今後 10 年以内に計画しているものをあ

わせ、13.5 km以上の整備拡充を目指すものである。

目標値（長期）は、公共施設および民間所有の港湾構造物に対して、更なる生物共生型港湾構造物の拡充を期待するものである。民間所有の護岸については、背後の大規模開発にあわせた環境への配慮や官民連携フォーラムとの連携により、整備が推進されることを期待して、「増加傾向を示す」とした。

(3) データの取得方法

行政の実績値を使用する。

(4) 補足：民間所有の港湾構造物について

東京湾には、民間が所有する護岸・岸壁が相当数ある。一方、民間所有の生物共生型港湾構造物は、整備実績・計画は、各企業が所有する情報のため、実態が適切に把握できていない。将来、これらの情報を適切に把握することが課題である。

【参考文献】

国土交通省港湾局（2014）：生物共生型港湾構造物の整備・維持管理に関するガイドライン。

(13) B-4 DO 濃度 (底層)

目標値 (短期: 行動計画 (第二期) 期間中)

貧酸素水塊が縮小傾向を示す

目標値 (長期: およそ 30 年後)

夏季の底層で 2 mg/L (= 1.4 ml/L) 以上の地点が増加

将来的には (50 年後位) には 4 mg/L (= 2.9ml/L) 以上

【解説】

(1) 背景, 指標の性質

「DO 濃度 (底層)」は, 全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により, 多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

好気呼吸を行う生物にとって, 酸素は必須な元素である。したがって, DO 濃度 (底層) を, 全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の改善により, 多様な生物が生息できる海」に関する「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

水中の酸素は大気からあるいは水中の光合成で供給される。東京湾のように, 栄養度が高いと, 水中で過剰な生産活動が起こり, 生み出された有機物が沈降・堆積する。その際に微生物によって利用され, 酸素が使用されるために, 底層の酸素濃度は低下する。特に生物活動の盛んな夏季は, 底層の酸素が乏しいかあるいはほとんどない水塊が出現する。これを貧酸素水塊という。貧酸素については, 厳密には統一的な定義はなく, 柳 (1989) が提案した溶存酸素濃度 0.025 ml/L 以上で 2.5 ml/L 以下を貧酸素水塊, 0.025 ml/L 未満を無酸素水塊とすることもあれば, 山室他 (2013) では暫定的と断りの上で, 3 ml/L (約 4.3 mg/L) 以下を貧酸素水塊とし, 0 ml/L の場合に無酸素水塊としている。また, 2 mg/L を貧酸素水塊としている自治体もある。

底層の DO 濃度は, 対象水域の底層 (海底面から 1 m 程度以内) を利用する魚介類等の水生生物の個体群を保全するための指標であり, 現在新たな環境基準値として検討が進められている指標である。これまでは底層のみの環境基準は設定されておらず, 表層と底層の平均値で類型ごとの環境基準値が設定されていた。

東京湾で貧酸素水塊の拡大が本格化したのは, 1960 年初頭からであり (菅原他, 1966), 1965 年以降に大規模化し, 1988-1996 年に一時縮小したが, 2000 年以後は拡大基調にある (青木, 1999: 石井・大畑, 2010)。同様な結果だが, 水平的に解析した安藤他 (2005) は, 1980~2002 年の公共用水域水質測定結果をもとに, 以下のようにまとめた。

① 季節的消長

生物に影響が出るとされる 2 mg/L 以下の水域は 6 月荒川河口付近に現れ、9 月にはほぼ湾奥の全域を覆う。その後、11 月にかけて解消する。

②貧酸素水塊の最も発達する 9 月における経年変化

より低濃度の 1 mg/L 以下の水域は、1984 年に荒川河口域で発生していたが、1994 年には千葉県側でも出現し拡大していた。また、湾口に位置する横浜横須賀の沖合の D0 濃度は、経年的に低下してきている。

こうしたことから、安藤他（2005）は、COD や全窒素・全りんと異なり、底層 D0 濃度は悪化しているとした。すなわち、下水道をはじめとした種々の発生源対策の進展にも関わらず、東京湾内湾では B 類型、C 類型で環境基準の適合割合が低くなっており、底層では全類型ともに過去 15 年横ばい状態が続いている。

底層 D0 濃度の改善は、様々な施策の「総合評価」を表す性質のものである。そうした取り組みの成果が D0 濃度に反映されるには時間差があり、すぐに現れるとは考えづらい。それは高度成長期以来堆積している海底の有機物の存在、大規模埋立てによる潮汐の減退や自然浄化力の低下などがあるからであると考えられる。

(2) 目標値の設定根拠

短期では貧酸素水塊の縮小をめざす。湾中央部に貧酸素水塊が形成されたとしても、その規模が小さくなることで、辺縁部での生物の生産が維持される状況を想定した。

今回示した長期目標の 2 mg/L は、貧酸素状態である。現実的には、甲殻類や魚類が生息するには厳しい数値であり、貧酸素に耐性のあるゴカイ類などの底生生物が生残できる程度である。しかし、貧酸素水塊の出現期間が短くなり、規模が小さくなること、さらには無酸素にならなければ硫化物は発生しないので、大規模な青潮は発生しない。また、最低の溶存酸素濃度がこのレベルに下がれば、沿岸の浅海域では、かなりの環境改善が見られると推測される。閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会（2010）も、無生物域の解消をはかる最低値は 2 mg/L としている。

50 年後では最低でも 4 mg/L とした。これは東京湾海洋環境研究委員会（2011）の提案している長期目標に合致していて、マクロスケールでは貧酸素水塊は形成されず、夏でも底曳き網漁ができる溶存酸素濃度である。ちなみに、ハマチの生け簀養殖では、3 ml/L (= 4.3 mg/L) 必要とされており（柳，1989）、底生生物が危険にさらされる状況がほぼ解消出来る。

(3) データの取得方法

公共用水域水質測定結果等のモニタリングの継続やモニタリングポストの活用および新設による測定が期待される。また、研究機関と港湾関係者あるいは埋立地を利用する企業との連携により、研究ベースでの測定、例えば係留観測などが期待される。

観測点に関しては、既に公共用水域の水質測定項目として基盤的観測は行われているが、酸素濃度の分布に関しては時空間的な広がりが必要で、どのような場所での不定期な調査も積極的に

活用することが肝心である。今後の課題としては、必ずしも溶存酸素濃度に限らないが、水質データをどのように管理し集積して、貧酸素水塊解消や環境再生に向けた解析を行い、それを効率よく次の行動に移していくか、それを担う拠点的な場所が必要になる。

(4)留意点、課題等

D0 濃度は、東京湾の環境再生にとって本質的で指標性が高い指標であるが、現在のモニタリング方法だけでは必ずしも十分といえない。現在のデータの取得方法は、労力的な困難から、海底面上1 m以内で採取されている。生物は、海底直上に暮らしており、海底直上のD0濃度が本質的な問題である。それらの水生生物の個体群を保全するためには、海底直上のD0濃度を知ることが大切で、そのためには正確に海底直上を簡単で安く測定する技術の開発が必要である。

また、発生負荷が減少しているにもかかわらず貧酸素水塊が拡大基調にある原因が不明である。貧酸素水塊の動態は、生物の生息と強く結びつくため、江戸前漁獲量、硫化物・青潮との関連から重要な課題である。さらに、近年の冬季の水温上昇は（安藤他，2003；八木他，2004）、微生物の分解活性を高める可能性が指摘されている（野村他，2007）。さらに、貧酸素水塊の動態に関連して、夏季における風の向き、強度、継続性によって、貧酸素状態が解消したり、青潮となって東京湾西岸に湧昇したりすることがわかってきており（松山他，1990；上野他，1993；鯉淵・磯部，2005）、近年の台風の大型化や都市型豪雨とも関連して、東京湾の物理的な場としての状況は刻々と変化しつつあるように思われる。大学・研究機関と国自治体行政が連携し、沿岸企業を巻き込んだ「貧酸素水塊の動態メカニズムに関する大規模調査」が必要であると考えられる。

さらに、東京湾の海底の堆積する多量の富栄養化した底泥を改善するためには、長年に渡って改善策を講じることができるスキーム作りや費用対効果の検討も重要であると考えられる。

【参考文献】

- 青木延浩（1999）：貧酸素水塊形成機構とその挙動。月刊海洋，31，477-485。
- 安藤晴夫他（2003）：東京湾における水温の長期変動傾向について。海の研究，12，407-415。
- 安藤晴夫他（2005）：1980年以降の東京湾の水質汚濁状況の変遷について-公共用水域水質測定データによる東京湾水質の長期変動解析-。東京都環境科学研究所年報2005，141-150。
- 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会（2010）：閉鎖性海域中長期ビジョン（http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=15178&hou_id=12192），92 pp。
- 石井光廣，大畑聡（2010）：東京湾の水質と貧酸素水塊の変動。沿岸海洋研究48，37-44。
- 鯉淵幸生・磯部雅彦（2005）：2004年の東京湾西岸横浜港周辺における青潮の発生要因。海岸工学論文集，52，896-900。
- 松山優治他（1990）：東京湾の湧昇に関する数値実験-青潮に関連して-。沿岸海洋研究ノート，28，63-74。
- 野村英明他（2007）：富栄養型内湾の東京湾における従属栄養性細菌密度の時空間分布。海の研究，16，349-360。

- 菅原兼男他（1966）：東京内湾の海洋観測結果について．水産海洋研究会報，9，2-11.
- 東京湾海洋環境研究委員会（2011）：東京湾-人と自然のかかわりの再生-．恒星社厚生閣，東京，389 pp.
- 上野成三他（1993）：密度成層期の東京湾で発生する密度・流動・水質場の急変現象と内部波に関する現地観測．海岸工学論文集，40，246-250.
- 八木宏他（2004）：東京湾及び周辺水域の長期水温変動特性．海岸工学論文集，51，1236-1240.
- 山室真澄他（2013）：貧酸素水塊-現状と対策．生物研究社，東京，227 pp.
- 柳哲雄（1989）：シンポジウム「貧酸素水塊」のまとめ．沿岸海洋研究ノート，26，141-145.

(14) B-5 硫化物濃度（底層）

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

検出される場所の減少

目標値（長期：およそ 30 年後）

検出されない

【解説】

(1) 背景

「硫化物濃度（底層）」は、全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

底層の硫化物濃度は、底層の DO 濃度とともに、底層生物の生育に大きく影響し、無酸素から貧酸素の状態の生育環境として悪化した底層で検出される。これらのことから、「硫化物濃度（底層）」を「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

海水域の有光層で大量発生したプランクトンは死滅して、海底に新生堆積物として沈殿する。沈降時さらには沈殿した状態で、バクテリアによって分解される過程で、海水中の硫酸イオンが還元され、硫化水素 (H_2S) や硫化物イオン (HS^- , S^{2-}) が生成される。生成された硫化水素や硫化物イオンは、海水中に Fe^{++} イオン等が共存していれば、即時に反応して FeS 等の金属硫化物として沈殿あるいは堆積物に沈着する。

しかし、有機汚染が進んだ水域では、硫化水素や硫化物イオンが残存する。入江ほか(2013)によれば、水底下 10~15 cm の底質の間隙水中で、全硫化物イオン濃度は 40~50 mg/L に及んでいる。また、国環研研究プロジェクト報告(2013)によれば、その硫化物量が概ね 0.2 mg/g-ds を超える底質で、夏季には、硫化水素や硫化物イオン等の遊離態の硫化物が全硫化物の 5~10% 程度となっている。

底質の間隙水中のこの硫化物イオン等は拡散あるいは擾乱によって、底質の直上水(=底層水)へと移動していく。底層水に移行した硫化物イオンは、底層水中の DO をさらに消費し、低下させるだけでなく、水域によっては青潮の発生の元凶ともなっている。硫化物イオンを含む下水処理場の場内水では、その濃度が 5~10 mg/L で、酸素消費速度が 20~30 mg/L·hr との報告もある。

底層の硫化物は公共用水域の環境基準の項目にはなっていない。しかし、硫化物は DO 濃度を消費する物質であり、宗景ほか(1992)による浦ノ内湾での測定例では、DO が 2 mg/L より低い

底層水で検出されており、当然のこととして、硫化物濃度が高い程 DO 濃度が低い傾向がある。元来、硫化物とは、DO が無い無酸素の状態ではじめて生成する物質である。

したがって、水質評価の視点から見れば、無酸素あるいはそれに近い状況における水の還元状態の程度を把握する上で、硫化物濃度の測定は有用であると言える。すなわち、一律無酸素の水域でも、硫化物濃度に大きな差ができれば、言い換えて大きな減少があれば、「水域環境は依然として良好とはいえないけれども、悪いなりに改善してきている」と捉えられる可能性がある。夏季の東京湾の底層水中では近年もしばしば硫化物の発生が見られることから、その縮減・解消過程を捉えることは、底層水についての無酸素から貧酸素への貧酸素環境改善の初期段階のモニタリングする上で有効である。しかも、その測定は比較的簡便かつ安価に行うことができる。測定事例として、千葉県海域において 0.2~1.3 mg/L（千葉県環境部、1998）、また、湾奥の水深 12 m の平場、東京港内（水深 12 m）および芝浦運河（水深 4 m）において底層の無酸素層で 2 から 4 mg/L というデータがある（岡田ら、2011）。

(2) 目標値の設定根拠

湾内の硫化物データの数は少なく、現段階では湾内の時空間分布特性を明確にするのは難しく、目標値として具体的数値を設定する段階に至っていない。したがって、短期では、東京湾全体としての目標値を設定せず、「定めた観測地点の中で検出される地点数の減少」を目指すこととした。

長期的には東京湾の環境改善を着実に進めることによって、「湾内全域の平場において、硫化物濃度が検出されないこと」を最終目標とした。なお、硫化物濃度が検出されないレベルとは、上記で述べた内容から、湾内全域が無酸素状態になることがないことを意味している。なお、水産用水基準では、ヨシエビ（ゾエア）の急性毒性試験結果 0.009 mg/L に適用係数 0.1 を乗じると 0.0009 mg/L となり、この濃度は、公定法の検出下限値 0.1 mg/L を下回ることから、海域においては、「検出されないこと」を目標値とされている。

(3) データの取得方法

データの収集にあたっては、定期・不定期を問わず、環境影響評価や大学・研究機関等の調査の中でも可能な限りデータの収集をするように呼びかけることが必要である。そうしたデータの集積が短期的目標において重要になる。

(4) 留意点、課題等

硫化物の動態と青潮影響に関する解析と関連して、浚渫窪地や航路における硫化物量の推定に関しては、既に東京湾においてその方法が確立されている。市岡（2009）によれば、底層 1 点の硫化物実測値とその上層についての pH、酸化還元電位のセンサー計測による鉛直分布を用いることで推定可能であり、公共用水域水質測定の枠組みで実用性があるとされている。

本指標は、まだモニタリング体制が整っていない指標であり、まずは大学、研究機関および行

政機関によるモニタリング体制の構築から始めていくことが必要である。したがって、最初の5年では、「検出される場所が減る」という評価自体が困難な可能性もあるが、10年後を目指して評価可能なモニタリング体制の構築を期待したい。

ところで、底生生物の生育環境確保の為に、底層水の改善に加えて、底質そのものの悪化を食い止める必要がある。その対策として底質の浚渫、覆砂などの方法があるが、水域では内部生産されるプランクトンなどに由来する新生堆積物が常にあり、底質の浚渫などの実施は、費用対効果の面から、限定的なものとなっている。底質の生成に関わる水域への流入負荷の制御、水域での流況制御などとともに適切な底質対策が望まれている。そのためには、底層水の硫化物濃度や溶存酸素濃度（DO濃度）に加えて、底質の硫化物量に関しても定期的なモニタリング（季節、年）が必要である。硫化物や強熱減量・底生生物などの項目の底質調査と水域への流入負荷や水域の流況などの種々の調査と総合して、対策立案を図っていくべきであろう。

【参考文献】

- 市岡志保他（2009）：航路と浚渫窪地に着目した硫化物動態と青潮影響に関する考察。土木学会論文集B2（海岸工学），b2-65，1041-1045
- 入江政安他（2010）：硫化水素の発生・溶出に着目した水底質モデルによる貧酸素水塊の動態海生，土木学会論文集 B2(海岸工学)，Vol. 66, No1, 1066-1070
- 鵜崎直文他(2001)：三河湾における苦潮発生時の海洋構造と硫化水素及び硫黄粒子の鉛直分布，愛知県水産試験場研究報告，第8号，7-13
- 岡田知也他（2011）：現場型硫化物センサーを用いた硫化物の鉛直分布の測定およびその分布の特徴，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol. 27, 334-339.
- 国立環境研究所研究プロジェクト報告（2013）：都市沿岸海域の底質環境劣化の機構とその底生生物影響評価に関する研究（特別研究），第106号 SR-106-2013，全49P
- 千葉県環境部（1998）：東京湾の水質浄化に関する基礎調査。
- 宗景志浩他（1992）：浦ノ内湾における硫化水素の溶出が貧酸素化に及ぼす影響，海岸工学論文集第39号，981-985
- 矢沢彬(1967)：鉄-イオウ-酸素系の関与する製錬過程の平衡論的検討，日本金属学会誌，Vol. 31, No10, 1158-1163

(15) B-6 底生生物の生息環境

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

環境保全度が向上の傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

内湾では環境保全度Ⅰ以上

干潟・浅場では環境保全度Ⅲ以上

【解説】

(1) 背景

「底生生物の生息環境」は、全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」および「江戸前」の魚介類が回復し、「江戸前」の味や文化を享受できる海」の達成度を評価する指標である。

底生生物は、そのものの存在はもちろんのこと、餌生物としての上位の魚類等の生息に大きく関わるものである。したがって、「底生生物の生息環境」は、全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標底層の貧酸素化の改善や生息場の再生により、多様な生物が生息できる海」および「江戸前」の魚介類が回復し、「江戸前」の味や文化を享受できる海」の達成度を評価する指標とした。

「江戸前」の魚介類をはじめ多くの生物が豊かに生息する東京湾を再生するためには、底生生物の生息環境が重要である。東京湾で水産物としてよく知られている魚介類は、アサリやアカガイなどの貝類、マハゼ、シロギス、アナゴ、イシガレイ、スズキなどの魚類、シャコ、シバエビ、クルマエビ、イサザアミなどの甲殻類、タコやコウイカといった軟体類が挙げられる。これらの多くは、浅場や干潟あるいは塩生湿地に棲み、産卵場や生息場を持つ生き物たちで、海底との関係が密であることから「底生生物」と呼ばれている。

これらのうち、植物プランクトンを餌にするアサリなどを除くと、肉食性の種の多くは、ゴカイ類などの小型底生生物を餌にしている。したがって、ゴカイ類が棲めないような海底では、それを餌にする生物は棲むことができない。餌となる小型の底生生物の生息環境は、東京湾の「江戸前」と称される水産物だけでなく、その他の多くの生物の生息環境と密接な関係にある。

底生生物の生息環境は、様々な要因で変化してきた。例えば、京葉工業地帯などの広大な埋立は、東京湾の潮汐を著しく減退させ、細かな粒子の堆積を可能にした。さらに、陸からの栄養塩の供給によって、植物プランクトンの大增殖が可能になり赤潮現象が頻発し、枯死した植物プランクトンは、大量すぎて食物連鎖で消費しきれず、細かな有機物粒子となって海底に沈みヘドロ化した。こうして、砂や砂利だった海底に有機物が降り積もり、特に堆積しやすい場所はヘドロ

の層で覆われ、それまでそこで暮らしていた小型の底生生物を排除し、夏季にはヘドロ(有機物)が細菌によって分解される時に底層水を無酸素化して、無生物域を形成している。

すなわち、底生生物の生息環境の劣化は、人間活動の結果であり、これを回復させるには、様々な施策の組み合わせが必要である。本指標は、人間による環境再生の多層的な取り組みの成果として現れてくるという性質を持っている。

底生生物の生息状況を評価する手法には、東京湾をめぐる九都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善専門委員会(略称：九都県市)が平成11年に策定した「東京湾における底生生物等による底質評価法」がある(七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善部会, 1999a, 1999b, 2000)。これは、底生生物の生息状況と底質をカップリングさせたモニタリング評価手法で、生息種類数と種の指標性に着目し、種類数、甲殻類割合、底質の強熱減量、優占種指標生物を使って評価し、それらにより底質を環境保全度ⅠからⅣまで5つの区分に総合的に評価している(表

表-3.15.1 東京湾における底質環境評価方法

①	底生生物の出現種類数	30種以上	20~30種	10~19種	10種未満	無生物
	評点	4	3	2	1	0
②	①に占める甲殻類(エビやカニの仲間)の比率 ^{※1}	20%以上	10~20%未満	5~10%未満	5%未満	0%
	評点	4	3	2	1	0
③	底質の強熱減量	2未満	2~5未満	5~10未満	10~15未満	15以上
	評点	4	3	2	1	0
④	優占指標生物^{※2}	A	B	C	D	
		B、C以外の生物	<i>Lumbrineris longiforia</i> (ギホシイメ科)	<i>Paraprionospio patiens</i> (シノハネエラシオ)	無生物	
			<i>Raeta rostralis</i> (ヲノハカガイ)	<i>Theora lata</i> (シノカガイ)		
			<i>Prionospio pulchra</i> (スヒオ科) (ゴカイの仲間)	<i>Sigambra hanaokai</i> (ハナカガゴカイ)		
	上位3種の優占種による評価	上位3種がすべてAの生物	A、C、Dのどのランクにも分類されないもの	Cの生物が2種以上		
	ランク	A	B	C	D	
	評点	3	2	1	0	

※1：全体の出現種数が4種以下の場合は、比率にかかわらず評点は1とする。

※2：全体の出現種数が2種以下の場合は、ランクCとする。

* 指標種の種名について学名の変更はここでは省略

表-3.15.2 底質環境評価区分

合計点	底質環境評価区分	摘 要
14以上	環境保全度Ⅳ	環境が良好に保全されている。多様な底生生物が生息しており、底質は砂質で好氣的である。
10～13	環境保全度Ⅲ	環境はおおむね良好に保全されているが、夏期に底層水の溶存酸素が減少するなど、生息環境が一時的に悪化する場合もある。
6～9	環境保全度Ⅱ	底質の有機汚濁が進んでおり、貧酸素水域になる場合がある。底生生物は汚濁に耐える種が優先する。
3～5	環境保全度Ⅰ	一時的に無酸素水域になり、底質の多くは黒色のヘドロ状である。底生生物は汚濁に耐える種が中心で種数、個体数ともに少ない。
0～2	環境保全度Ⅰ	溶存酸素はほとんどなく、生物は生息していない。底質は黒色でヘドロ状である。

-3.15.1, 表-3.15.2)。また、調査の設定から、夏期と春秋冬期の2期に区分して、貧酸素水塊発生の影響も見えるようになっている。この方法で底生生物の生息環境を評価することとする。

(2) 目標値の設定根拠

現状は、例えば内湾部である東京 St. 35, 千葉 St. 8 では、Ⅱ/Ⅰ, Ⅰ/Ⅰ (春秋冬/夏) と夏期に生物が生息しておらず、干潟・浅場である東京お台場では、Ⅱ/Ⅱ (春秋冬/夏) となっており汚濁に耐える種が優占している。経年的傾向はいずれも横ばいの傾向にある。したがって、短期目標は通年で環境保全度の向上とした。

長期目標は、行動計画(第一期)の目標である「底生生物が通年生息する」に合わせた。すなわち、夏期の貧酸素の影響を受ける内湾部については、通年で汚濁に耐える種であっても少なくとも生物が生息する環境保全度Ⅰ以上、干潟・浅場については、一時的に悪化する場合があってもおおむね良好に保全される環境保全度Ⅲ以上が1年中続くとした。

(3) データの取得方法

九都京市では、毎年、底質調査報告書を作成しHPに掲載している(九都京市首脳会議環境問題対策委員会水質改善部会, 2013)。その中にこの評価結果が掲載されている。

九都京市 HP : <http://www.tokenshi-kankyo.jp/water/pdf/survey1-24-4.pdf>

(4) 留意点, 課題等

今後の課題としては、調査されている箇所がかなり限られており、保全すべき「水生生物生息空間」がすべて調査されているわけではないため、必要箇所を東京湾再生推進会議でリストアップしていき、モニタリング調査を充実させていくことと併行して、各々の保全策を立てていく必要がある。

(17) B-7 江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数, イベント数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

活動の継続

【解説】

(1) 背景

「江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数, イベント数」は、全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「江戸前」の魚介類が回復し、「江戸前」の味や文化を享受できる海」の達成度を評価する指標である。

“江戸前”は行動計画（第二期）から入った新たなキーワードである。「江戸前」を味わう楽しさや感動の機会を通して、より多くの人々の東京湾再生への取り組みに積極的な参画を期待している。本指標は、その取り組み成果を数値化するためのものである。

江戸前の地魚・魚介類の販売が安定して維持される条件は、健全な漁業が持続して、季節ごとに江戸前の魚介類が安定して供給されることである。漁業は環境依存型の産業であり、漁業生物は東京湾の貧酸素水塊や、水質・底質の劣化、冬季の水温上昇によって、生活史の一部あるいは全般で様々な個体群縮小圧を受けている。加えて、江戸前魚種の資源量変動は、資源管理の在り方に左右される。漁獲量は、データ採集の空間規模が大きいために、資源管理にとって必要不可欠であるが、その性質上、様々な人為的バイアスがかかっている。資源が大量に存在しても、収入にならなければ漁業努力は払われないこともあり得る。例えば、シログチは1960年代には漁獲対象にはなっていなかったが、200海里制度によってすり身加工用原料が不足して経済的価値が高まり、急激に漁獲量が上昇した（清水，2003）。こうした複雑な背景があるので、指標の根本にある漁業の課題について、(4) 課題の部分で少し掘り下げて解説する。

* 江戸前とは

「江戸前」は、本来、江戸時代に武江で漁獲されたニホンウナギをさし、特に現在の隅田川から神田川にかけての干潟、後背湿地で捕られたウナギは特に珍重された。その後、江戸前の海で捕れた魚介類を材料にした様々な料理、例えば江戸風の寿司（いわゆる、にぎり寿司）などが浸透する中で、江戸前はウナギから拡大解釈されてきている。そこで、ここでは、東京湾の自生種で漁獲対象となっている生物全般を江戸前と呼ぶ。

武江とは、東京湾（内湾）の呼称の一つ、「江戸湾」という呼称は日本で使われた記録はない（菊池，1974）。ただし、中西（1968）には、築地の軍艦操練所により水路測量が行われて、1861

年に「江戸湾実測図」が完成したと記述がある。しかし、江戸から明治期には地名が陸軍省と海軍省で異なるなど混乱した時期であり、「江戸湾」が正式名称として使われたとは言いがたい。菊池（1974）によれば、近世の人々は、東京湾を「相模武蔵上総下総の内海」と認識していた。そこから、「武蔵国の入り江」を経て「武江^{ぶこう}」あるいは単に「入り江」と呼んでいたという。一方、浦賀水道は、日本書紀のころから、「走水の海」と呼ばれていた。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。「江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数、イベント数」は、江戸前を味わう楽しさや感動の機会や、東京湾の漁業生産を取り巻く環境の改善を指標するものであることから、増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数、イベント数」の取得方法は、登録制（登録制度については別紙）とする。参考として東京湾沿岸の市場・朝市を表-3.17.1に示す。

データの収集対象範囲は、東京湾流域圏を対象とする。

江戸前ブランドPTとの連携が重要である。

表-3.17.1 東京湾沿岸の市場・朝市（国土交通省関東地方整備局，2007）

名称	取り扱い商品	住所
館山船形漁協ふれあい市場	アジ、イワシ、アワビ、サザエ、各種干物等	千葉県館山市船形 297-88
牛久の朝市	鮮魚等	千葉県市原市牛久地区小湊鉄道上総牛久駅前通り
浦安魚市場	マグロ、エビ、近海物等	千葉県浦安市北栄 1-10-20
築地場外市場	鮮魚、塩干物、乾物等	東京都中央区築地 4-10-16
生麦魚河岸	タイ、ヒラメ、ハマチ、マグロ、貝類等	神奈川県横浜市鶴見区生麦 5-18-25
小柴名産直売所	シャコ、アナゴ、スズキ等	神奈川県横浜市金沢区柴町 397 柴漁港内
金田湾漁港朝市	マアジ、スズキ、タチウオ、カマス、貝類等	神奈川県三浦市南下浦町金田 2020-5 金田漁港内
新安浦港朝市	猿島アサリ、メバル、マコガレイ等	神奈川県横須賀市平成町東部漁協横須賀支所前
三浦海岸わいわい市	サザエ、アワビ、ヒラメ等	神奈川県三浦市南下浦町上宮田 三浦海岸駅前

(4) 課題等

①江戸前の置かれている状況の周知不足

東京湾の漁業の状況に関する知識が市民に浸透していない。また、東京湾の生物がどのように暮らし、人の生活とどう関わっているのかといった知識の拡大が不十分である。そのためには、江戸前PTとの連携の下、様々な機会を利用して啓蒙活動を行う必要があると考える。また、マハゼやアサリについては、モニタリングPTで市民協働調査を実施している。このような市民協働調査を通じた啓蒙活動を充実させることも重要であると考え。さらに、大学や研究機関の研究者が、出前授業を行うなどの方策を考案する必要があるだろう。水産物の状況について、後述(3.(31))するような状況を市民に知らせることが大切である。テレビで放映される自然番組では、ネガティブな面は最後に少ししか知らされない。知識としての教養だけでは環境学習にならないので、環境学習ではまず直面した問題を自らの頭で考えることが必要であると考え。

②「センサスの地方版」の作成

3.(31)に東京湾産の魚介類として、ウナギ、マハゼ、アサリ、クルマエビ、シバエビ、コウイカ、シャコ、マアナゴ、キス、かれい類、ハマグリ、ノリについて記述した。この中で、今後も漁獲統計で状況把握ができるのは、アサリ、マアナゴ、かれい類のみである。

農林水産統計における漁獲量統計では、魚種が全国一律になっている。そのため、地方では重要な魚種も「その他」として扱われ、漁獲量が低下すると削除されてしまう。例えば、シャコ、クルマエビ、コウイカは東京湾にとっては重要である。漁獲統計から項目として削除されると、モニタリングデータとしてとして使用できなくなり、状況把握が不可能になる。したがって、漁獲統計はその場の重要度の即した魚種資源を項立てした地方版が必要である。

③急がれる「江戸前魚介類の全生活史解明」研究

東京湾の水域環境と関連して、魚介類の中には環境に応答した生活史の変更が見られる可能性があるものや、環境の変化に耐えられず淘汰される個体群が生じている。これらの関連はこれまで個別の生物学として扱われてきた。しかし、東京湾全体として、環境と生物の関連は、物理や化学を含め、より学際的な研究としてとらえるべきである。今後、大学・研究機関・行政が一体となり、大規模な調査を数年規模で実施して、江戸前魚介類の全生活史を解明し、成果を社会に発信する必要がある。また、同じ問題意識を共有し、理解出来る漁業者にも参加を呼びかけることも重要である。

④重要性が高い「漁業資源の全湾一括管理」

水産資源は国民の財産であり、資源や環境といった自然資本は湾全体で一括管理することが喫緊の課題である(野村, 2011)。そのためには、ある程度トップダウン的な水産資源管理を実施

する必要がある。また漁業者にもモニタリングや環境再生に参加してもらうなどの協働が必要になっている。

【参考文献】

菊池利夫（1974）：東京湾史。大日本図書，東京，214 pp.

国土交通省関東地方整備局（2007）：平成18年度 東京湾の水環境改善を目的とした浚渫土砂を有効利用した自然再生とその評価の効率的な遂行方策確立検討業務 報告書。

中西良夫（1968）：「品川湾図」考-『武蔵国東京海湾図』解説-。地図，6，18-23。

野村英明（2011）：第5章東京湾を再生するために。東京湾-人と自然のかかわりの再生-（東京湾海洋環境研究委員会編），恒星社厚生閣，東京，251-297。

清水誠（2003）：漁業資源から見た回復目標。月刊海洋，35，476-482。

(18) B-8 青潮

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

大規模青潮が縮小傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

発生しない

【解説】

(1) 背景

「青潮」は、全体目標の一要素「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」の小目標「底層の貧酸素化の改善や生息場の改善により、多様な生物が生息できる海」の達成度を評価する指標である。ここで、大規模青潮とは、沿岸を広く覆うものをいう。

青潮とは、硫化物を含んだ底層水が風等の外力によって表層に湧昇して酸化され、単体硫黄で白濁した海水が青白色に見える現象である。底層の硫化物の発生要因は、(14) B-5「硫化物濃度（底層）」に示されているように、貧酸素水塊と密接に関連している。また、貧酸素水塊は、流入負荷の増大による水塊および底泥の富栄養化、および生物生息場の減少による自然浄化能力の低下に関連している。図-4.1 の概念モデルで示されるように、青潮の改善は、種々の目標と繋がっており、様々な「再生に向けた取り組み」の結果とみなすことができる。また、青潮は、東京湾の水質悪化の象徴的な現象であることから、「底層の貧酸素化の改善や生息場の改善により、多様な生物が生息できる海」の達成度を評価する指標とした。

東京湾では、主に 8 月から 9 月にかけて、湾奥の北側（浦安から千葉にかけて）で発生することが多い。湾奥の北側では、北東の風により沖方向に流れる上層水の補償流として底層水が湧昇することによって発生する。渡辺・木幡（1995）は、青潮の発生条件として次の 3 点を示している。①底層に貧酸素水塊が存在すること、②北偏風が 2 日間連吹すること、③気温が日平均気温にして 4℃以上低下すること。

小規模の青潮まで含めると、5 月から 11 月ごろまで発生することがある。また、湾奥の北側だけでなく、隅田川河口（東京都環境局）、横浜港から金沢八景にかけて（鯉淵・磯部，2005）など湾の西側沿岸でも発生することが報告されている。

青潮は毒性のある硫化水素を含んだ水塊であり、青潮が干潟や浅場等の沿岸域の生物生息場に及ぶと、魚介類の大量へい死を引き起こすなど、その影響は大きい。硫化物に対する水生生物の影響については、丸茂・横田（2012）が参考になる。1985 年の大規模青潮では、湾奥部の浅場漁場となっている三番瀬のアサリだけでも約 30,000 トンがへい死したと報告されており（柿野，1996）、東京湾全体での青潮による生物へい死量は毎年 30,000 トン程度と見積もられている（東

京湾海洋環境研究委員会，2011）。加えて，この大量へい死は有機物汚染源となり，貧酸素水塊の負のスパイラル（風呂田，2000）をもたらすことが指摘されている。

(2) 目標値の設定根拠

東京湾への窒素，りん排出量の削減等の取り組み推進による効果が期待されるが，東京湾ではここ20年以上にわたって年間の発生回数が1～6回程度で変動しており，施策の実施予定等を考慮しても短期間での改善は難しいと考えられる。また，発生回数は気象条件に強い影響を受けるため，発生回数の減少と青潮の発生要因の改善が必ずしも一致しない。このようなことから短期的には，発生回数ではなく発生規模を指標とし，大規模な青潮の縮小を目指していくこととする。長期的には東京湾への汚濁負荷流入量削減を進め，青潮が発生しないことを目指す。

(3) データの取得方法

各自治体が毎年発生時期に実施している現場調査結果から取得する。

(4) 留意点，課題等

現在発生回数の定義については各都県の判断に任されており，指標とする場合にはカウント方法の統一が必要と考えられる。（現実には毎年発生するのは千葉県側の海域であるため，青潮の定義やカウント方法をもっているのは千葉県だけである。）

【参考文献】

- 鯉淵幸生・磯部雅彦（2005）：2004年の東京湾西岸横浜港周辺における青潮の発生要因，海岸工学論文集，第52巻，896－900。
- 東京都環境局：隅田川河口で発生した青潮について，https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/water/tokyo_bay/aoshio/index.html。
- 東京湾海洋環境研究委員会（2011）：東京湾-人と自然のかかわりの再生-。恒星社厚生閣，東京，389 pp。
- 風呂田利夫（2000）：東京湾の生態系と環境の現状「東京湾の生物誌」，沼田眞・風呂田利夫編，築地書館，2－23。
- 丸茂恵右・横田瑞郎（2012）：青潮と硫化水素の生物影響に関する文献調査，海生研報，第15号，23－40。
- 渡辺正孝・木幡邦男（1995）：内湾の環境保全。赤潮の発生機構と青潮の生成環境。環境科学会誌，8（4），449－460。

(19) C-1 海辺に近づける水際線延長

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

現状（H25年度：約100 km）より1.4倍以上増加（約40 kmを整備）

うち、海とのふれ合いの場（H25年度：約17 km）は増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

現状（H25年度：約100 km）より1.8倍以上増加（約80 kmを整備）

うち、海とのふれ合いの場は増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「海辺に近づける水際線延長」は、全体目標の一要素である「親しみやすく美しい」の小目標「多くの人が訪れ、楽しめ、憩え、何度でも行きたくなる身近な海辺空間」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」ある。

東京湾を市民が体感するためには、日常生活において、海辺に近づける親水護岸などの存在と海浜公園等において、海に直接触れ、自然環境を体感できる場の存在は、欠かせないものである。

(2) 目標値の設定根拠

既存の海辺に近づける水際線の延長と海とのふれ合いの場の延長（海辺に近づける水際線延長の内数）は、主に既存の海浜公園や東京港の防潮護岸を活用した親水護岸の延長であり、H25年度末現在の数値である。対象とする水際線は、親水護岸、海浜公園等として整備された公共施設のうち、海に接する部分の延長と、海に直接触れることのできる部分を示しており、今回は自然の海岸線は含まないものとして整理している。

海辺に近づける水際線延長の目標値は、既定の行政計画（構想を含む）が着実に達成されるとともに、民間所有の護岸についても連携し、増加していくことを目指すものである。

なお、海とのふれ合いの場については、既定の行政計画は確認できなかったが、増加していくことを期待して、「増加傾向を示す」とした。

(3) データの取得方法

行政の実績値を使用する。

(4) 補足：民間所有の護岸等における水際線の開放について

東京湾には、民間が所有する護岸等が相当数あるが、これらの水際線の開放に向けた動向は、各企業が所有する情報のため、実態が適切に把握できていない。将来、これらの情報を適切に把

握ることが課題である。

(5) 課題, 留意事項等

東京湾パブリック・アクセス方策・検討 PT と連携し, 本取り組みが推進することを期待する。

(20) C-2 海が見える視点場

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「海が見える視点場」は、全体目標の一要素である「親しみやすく美しい」の小目標「多くの人が訪れ、楽しめ、憩え、何度でも行きたくなる身近な海辺空間」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

東京湾は、美しい自然景観をはじめ、みなとの風景や都市空間と産業空間を背景に持った様々な景観を併せ持ち、市民や観光客が水辺の美しさを実感するとともに、賑わいと憩いを演出する役割を担っている。

これらを眺望する視点場は、小目標「多くの人が訪れ、楽しめ、憩え、何度でも行きたくなる身近な海辺空間」そのものである。視点場の充実は、公共施設、民間施設を問わず、東京湾を訪れる人々が増え、各々が美しい東京湾を見て、誇りに思い、重要性や自然環境を意識する機会の向上につながるものと期待している。

なお、既存の視点場については、過去に造られたものは、利便性やバリアフリー等が不十分なところがあり、背後地の市街化の進展など、環境の変化に対応できていない場所もある。これらのリニューアルも重要な取り組みと考える。

(2) 目標値の設定根拠

親水公園をはじめ、公共や民間が所有する展望台等の視点場の整備・改良は、規模や内容が様々であり、背後の開発（まちづくり・みなとづくり）にも大きく左右されるため、定量的な目標値を示すことは困難である。このため、対象は、「既存の視点場の改良」と「新たな視点場の拡充」とし、着実に増えていくことを期待して、「増加傾向を示す」とした。

(3) データの取得方法

民間の視点場は、観光情報として、パンフレットやHP等において一般的に紹介されている施設を把握する。公共の視点場は、行政の実績値を使用する。

(4) 課題

本指標はハード整備に関する指標であるので、併せて、例えば「東京湾100選」等、視点場の認証を行う等して多くの人に広く視点場およびそこから見える東京湾の美しさをアピールする仕組み（ソフト）作りも重要だと考える。参考として、東京湾岸自治体環境保全会議による「東京湾岸マップ第4版」（2014年3月）がある。ここでは、東京湾のビュースポット9か所他が紹介されている。また東京湾の自然資産、社会資産、文化資産の選定箇所を図-3.20.1 から図-3.20.3 に示す。

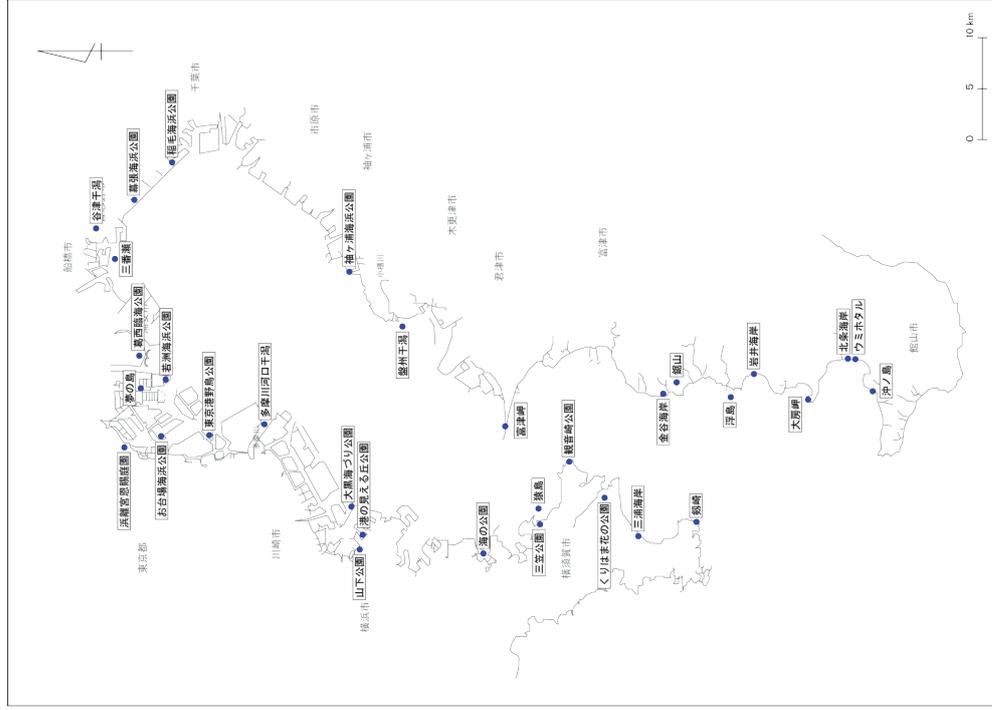


図-3.20.1 東京湾（自然資産）（国土交通省関東地方整備局，2007）

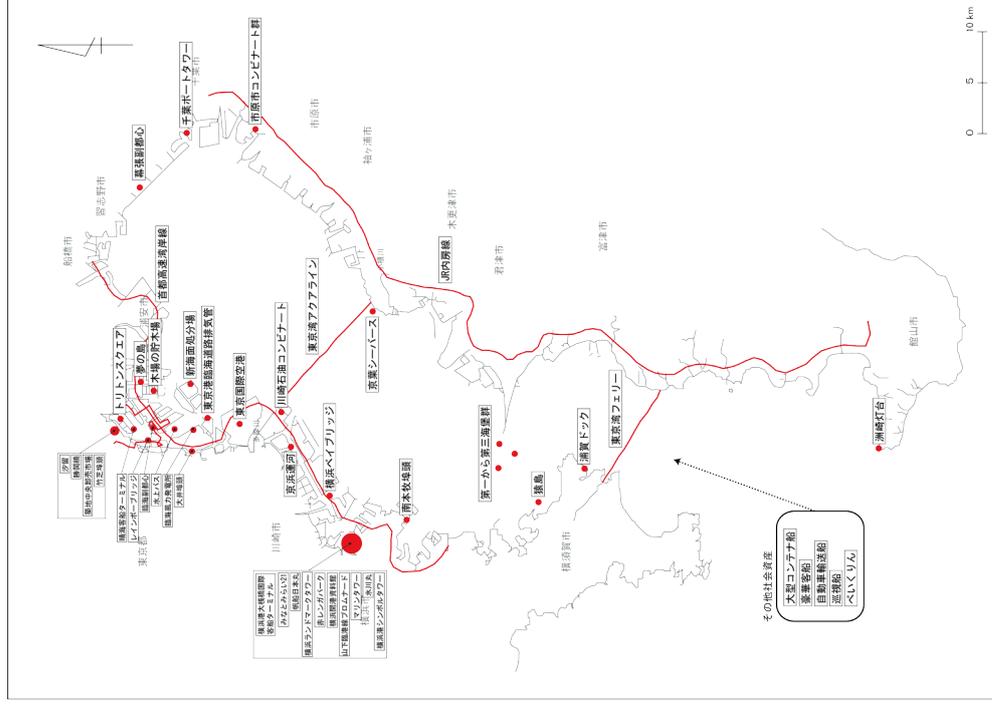


図-3.20.2 東京湾（社会資産）（国土交通省関東地方整備局，2007）

【参考文献】

国土交通省関東地方整備局 (2007) : 平成 18 年度 東京湾の水環境
改善を目的とした浚渫土砂を有効利用した自然再生とその評
価の効率的な遂行方策確立検討業務 報告書

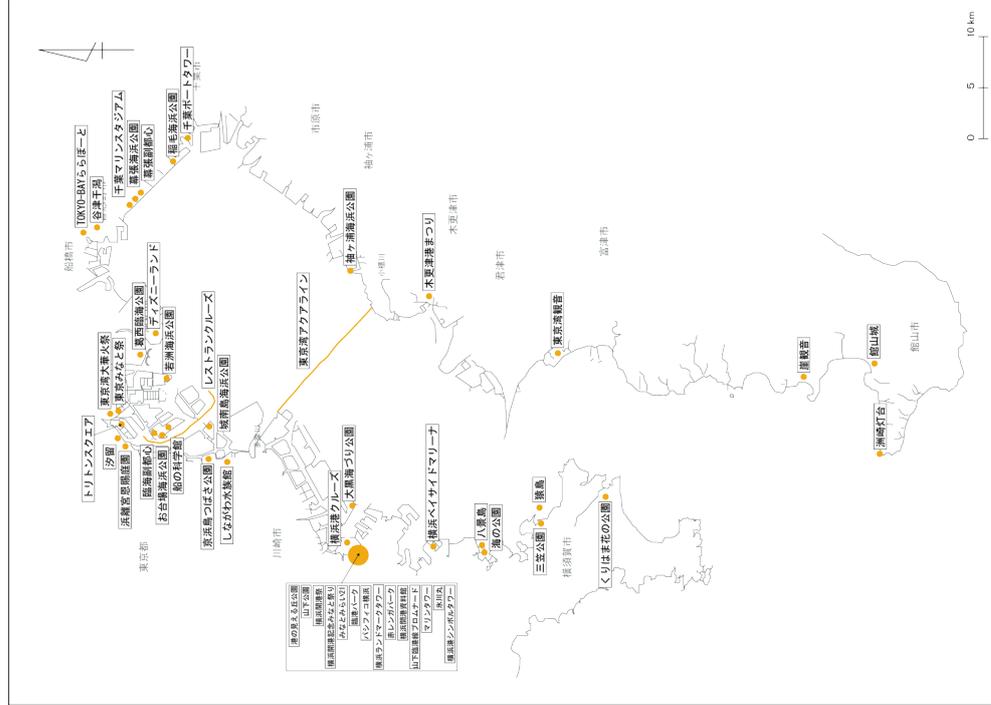


図-3. 20. 3 東京湾（文化資産）（国土交通省関東地方整備局，2007）

(21) C-3 水辺のイベントの開催回数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

活動の継続

【解説】

(1) 背景

「水辺のイベントの開催回数」は、全体目標の一要素「親しみやすく美しい」の小目標「多くの人が訪れ、楽しめ、憩え、何度でも行きたくなる身近な海辺空間」の達成度を評価する指標である。

水辺のイベントが数多く行われることは、「多くの人が訪れ、楽しめ、憩え、何度でも行きたくなる身近な海辺空間」が達成され、水辺の親しみやすさや美しさが向上した結果として捉えることができる。人と海との触れ合いは、水に触れる活動に限ったことではなく、憩いの空間としての散策や休憩等、沿岸域の開放的な空間を使ったスポーツ大会、海上花火大会等、地域文化としてのお祭り等がある。

これらのイベントは、東京湾の環境とはあまり関連ないと思われているが、沿岸域が提供する重要な生態系サービスの一つである。また、東京湾の沿岸に直接興味を持っていない人が、このようなイベントを通じて海と接することは、海への関心を高める非常に貴重な機会である。

したがって、水辺のイベントを指標にすることによって、身近な水辺空間の存在や、再生に向けた取組の重要性をアピールするとともに、多様な人が東京湾と接するように水辺のイベントを促進することを目指している。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。

「水辺のイベントの開催回数」は、東京湾への理解や関心を高め、人と東京湾とのつながりの回復を指標するものであることから、増加傾向にあることを目標とする。

なお、これらのイベントは、参加者の規模が数 10 万人規模の花火大会から、数 10 人規模のスポーツ大会まで様々である。小さなイベントは大きな花火大会の誤差に埋もれてしまうので、参加者数ではなく、開催回数を対象とする。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「水辺のイベントの開催回数」の取得方法は、行政側の管理者への聞き取り（アンケート）により行うものとする。

データの収集対象範囲は、東京湾沿岸（海岸）を対象とする。河口域は、第一橋までとする。

評価は開催回数で行うが、生態系サービスの定量評価用に参加者人数を把握しておくことが望ましい。事例として、東京湾花火の観客数を図-3.21.1に示す。

(4) 留意事項等

水辺のイベントとは、海上花火大会やお祭り等、水に触れることはないが沿岸域を利用して実施される活動とする。水に触れるイベントは、水遊びイベントに含むものとする。

本指標では、これら様々な利用形態の中で比較的カウントし易いイベント関連を対象とする。

具体的な水辺のイベントは、海上花火大会、お祭り、ビーチバレー、トライアスロン、マラソン（海岸に沿った道路を走る）等のスポーツ大会等が考えられる。

参考として、東京湾の海に関連する祭事・伝統行事を表-3.21.1及び図-3.21.2に、東京湾沿岸で打ち上げられる花火大会を表-3.21.2及び図-3.21.3に示す。

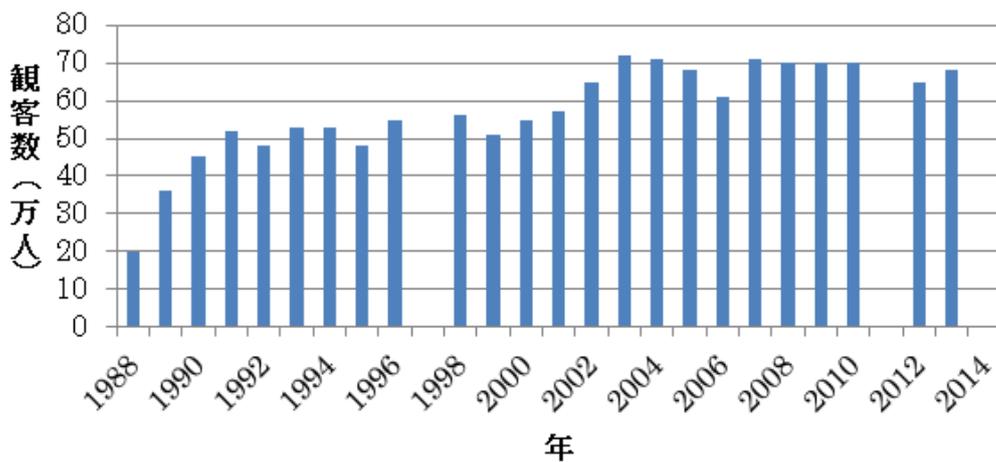


図-3.21.1 東京湾大華火大会の観客数の経年変化（東京都環境局環境保安課調べ）

表-3.21.1 東京湾の海に関連する祭事・伝統行事（国土交通省関東地方整備局，2007；財団法人港湾空間高度化環境研究センター，2006）

タイトル	祭りの中の環境要素	祭りの内容		
		開催日	場所	由来
館山曳舟祭り	地上での祭り、御座舟、屋形舟	3/28 江戸・元禄年間 ～	相浜神社、館山市相浜	船の安全を祈願
水神祭	海上での祭り、漁師による祭り、漁船、船神楽、天狗、山の神、大漁旗	4/3 200年以上	船橋市湊町、船橋漁協	春の豊漁を祈願
お船木遺歌	地上での祭り（陸から浜辺まで）、船の山車	7/7	神明神社、竜島海岸	無病息災を祈願
みのご踊りとお浜出（洲崎踊り）	地上でのお祭り、御輿が海（浜）まで繰り出される	8/21（お浜出）		大漁と海上安全を祈願
馬だし祭り	陸から浜辺までの行事	9/17	富津市西大和田、吾妻神社、岩瀬海岸	豊作と浜大漁を祈願
梵天立て	陸上・海上での祭り、金田地区の裸の若者が梵天を担いで海に入り沖合に立てる	1/7 江戸・元禄年間 ～	木更津市中島、中島海岸	出羽三山に感謝する行事
暗闇祭り	陸上・海上でのお祭り、荏原神社でお祓いを受け、品川沖で汐を汲む海上式に始まる、府中市の武蔵総社まで	4/30	荏原神社、品川沖、府中市の武蔵総社	
水神祭	海上でのお祭り、水神社の例大祭、羽田の漁師達による	5/11 江戸時代～	羽田空港近くの多摩川の河口、大田漁協、多摩川弁財天	大漁と船舶の安全を祈願
住吉大社の例祭	陸上・海上でのお祭り、1990年より船渡御再開、海中渡御は隅田川汚染により1962年に中止、昔の漁場、お台場近辺まで	8/6-7	佃、住吉大社	
木場の角乗り	海上でのお祭り、江東区民祭り、貯木場で働く川並の曲芸	10月	木場公園	
荏原天王祭（かっぱ祭り）	陸上・海上でのお祭り、海中渡御、水神、かっぱ、大江戸夏祭りの花形、御神面の須佐之雄尊	6月第一日曜日	荏原神社	
チャッキラコ	陸上（水際）でのお祭り、女性だけの小正月の行事、様々な願いを込めて踊りを奉納	1/15	三浦海南神社	家内安全・商売繁盛、大漁祈願、海上安全
祇園船	陸上・海上でのお祭り（神社出発、浜辺でお祓い、東京湾の沖合で海上に流す）、漁師の祭り、青茅の舟形	7/22頃	富岡八幡宮	夏越の祓えの神事（舟形に罪戯れを託して海へ流し、心身共に祓い清めて暑い夏を迎える行事）、五穀の豊穰と海の幸の豊漁に感謝する神事でもある
お馬流し	陸上・海上でのお祭り、茅づくりのお馬、神船、神社出発、本牧の沖合5kmの海上に流す	8/5前後	横浜本牧神社、本牧漁港	お馬にあらゆる災厄を託して海へ流す行事

表-3.21.2 東京湾沿岸で打ち上げられる花火大会（国土交通省関東地方整備局，2007；Walkerplus）

都県	東京湾沿岸で打ち上げられる花火大会の概要					
	花火大会のタイトル	開催日 (2006年)	打上数 (発)	観客数 (万人)	打上場所/主な見物場	
神奈川県	三浦海岸納涼まつり花火大会	8/3	3,000	25	三浦海岸	自然海岸
神奈川県	久里浜ペリー祭花火大会	7/15	3,500	10	久里浜海岸	一部干潟
神奈川県	よこすか開国祭 「開国花火大会」	8/5	10,000	26	うみかぜ公園	直立護岸
神奈川県	金沢まつり花火大会	8/26	3,500	25	海の公園	一部干潟
神奈川県	横浜開港記念 「みなと祭国際花火大会」	7/16	6,000	52	山下公園	直立護岸
神奈川県	神奈川新聞花火大会	8/1	8,000	25	横浜みなとみらい 21 臨港パーク	直立護岸
東京都	東京湾大華火祭	8/12	12,000	68	中央区立晴海運動 場及びその周辺	直立護岸
千葉県	浦安市納涼花火大会	7/29	7,300	40	浦安市高洲地区	直立護岸
千葉県	ふなばし市民まつり 「船橋港親水公園花火大会」	7/26	3,000	5	船橋漁港内	直立護岸
千葉県	千葉市民花火大会	8/5	8,000	28	千葉ポートパーク	一部干潟
千葉県	木更津港まつり花火大会	8/15	5,000	26	木更津市、木更津 港周辺	直立護岸
千葉県	東京湾口道路建設促進 「富津花火大会」	7/22	3,300	7	富津公園	自然海岸 (海水浴場)
千葉県	館山観光まつり 「館山湾花火大会」	8/10	10,000	12	館山市北条海岸一 帯	自然海岸 (海水浴場)

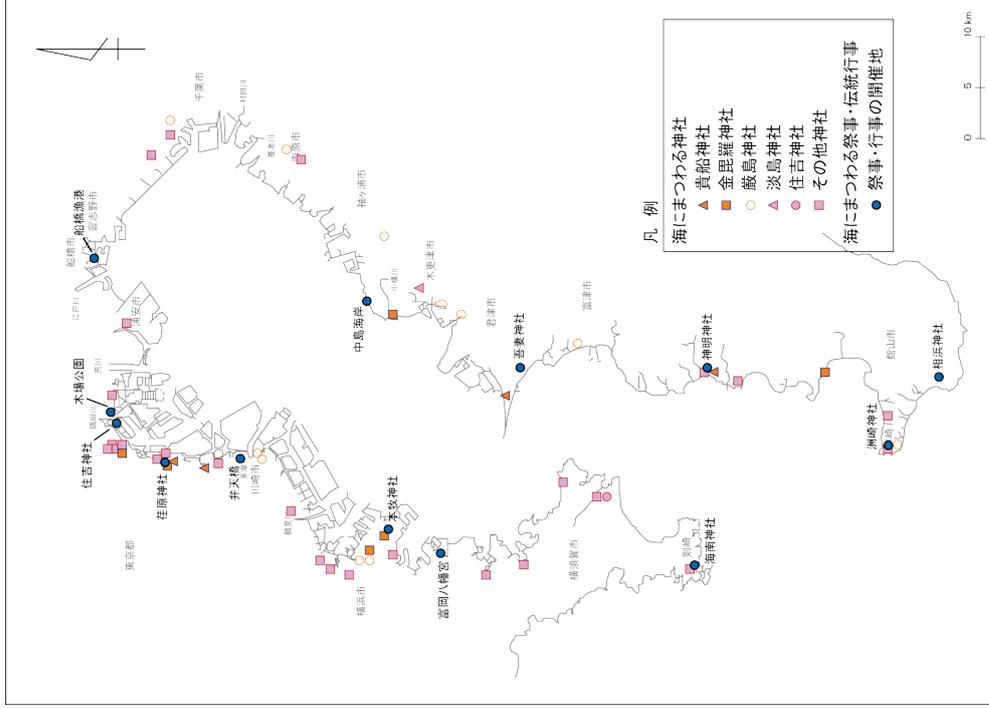


図-3.21.2 東京湾の海に関連する祭事・伝統行事（国土交通省関東地方整備局，2007）

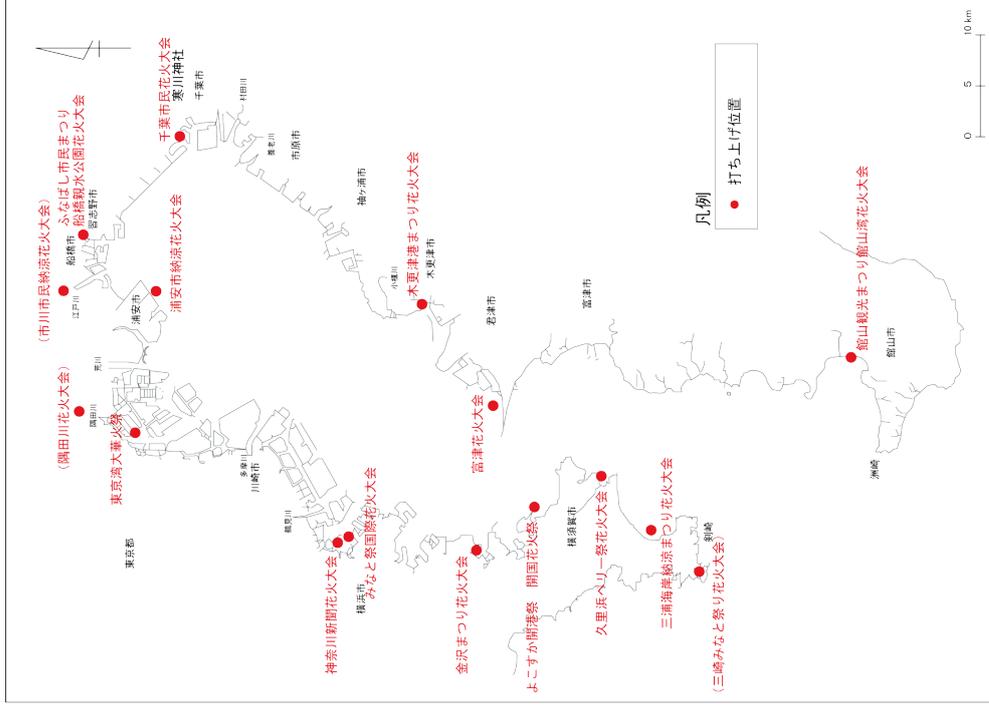


図-3.21.3 東京湾沿岸で打ち上げられる花火大会（国土交通省関東地方整備局，2007）

【参考文献】

国土交通省関東地方整備局(2007):平成18年度 東京湾の水環境改善を目的とした浚渫土砂を有効利用した自然再生とその評価の効率的な遂行方策確立検討業務 報告書

Walkerplus: 2006年花火カレンダー, www.walkerplus.com/hanabi/index.html.

財団法人港湾空間高度化環境研究センター(2006):平成17年度 自主研究事業 東京湾環境再生 『東京湾の地形・景観・文化の今昔データ集』

(22) C-4 水上バス, 屋形船, レストラン船の利用者数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「水上バス, 屋形船, レストラン船の利用者数」は, 全体目標の一要素「親しみやすく美しい」の小目標「多くの人々が訪れ, 楽しみ, 憩え, 何度でも行きたくなる身近な海辺空間」の達成度を評価する指標である。

「水上バス, 屋形船, レストラン船の利用者数」が増えることは, 「多くの人々が訪れ, 楽しみ, 憩え, 何度でも行きたくなる身近な海辺空間」が達成され, 水辺の親しみや美しさが向上した結果として捉えることができる。「船に乗る」という行為は水辺に親しんでいる一つのバロメータである。また, 屋形船やレストラン船のように, 船上で食事をすることは, さらに進んだ海への親しみ方であろう。これらの利用者数を増やすためには, 一度限りの体験ではなく, 繰り返し利用してもらうことが重要である。乗船は一般の人にとっては, まだまだ非日常生活体験である。それを繰り返し体験したいと思うためには, 乗船体験が楽しいものである必要があり, 船乗り場や船上での五感による体験が心地良い必要がある。汚い, 臭い等の不快感を持った人は, 2度と訪れることは無いかもしれない。つまり乗船体験は, 海の親しみやすさ・美しさの総合的評価に近い。また, 流域圏の人々の中には, 水上バス, 屋形船, レストラン船の存在を知らない人も多くいる。したがって, 「水上バス, 屋形船, レストラン船の利用者数」を指標にすることによって, 「水上バス, 屋形船, レストラン船の利用者数」の存在をアピールするとともに, 東京湾の親しみやすさ・美しさを総合的に評価する指標として利用することを考えている。

(2) 目標値の根拠

目標値については, 指標値の増減から傾向を評価するという定性的な表現とした。

「水上バス, 屋形船, レストラン船の利用者数」は, 東京湾への理解や関心を高め, 人と東京湾とのつながりの回復を指標するものであることから, 増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には, 変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に, 今後も増加傾向を期待するか, 数値目標を設定するか等, 目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「水上バス、屋形船、レストラン船の利用者数」の取得方法は、施設の管理者または事業者への聞き取り（アンケート）により行うものとする。

データの収集対象範囲は、東京湾を利用する船舶を対象とする。

データ収集に当たって、施設利用者数と共に施設数についても整理しておくことが望ましい。例として、大型レストラン船の実績を示す。

(4) 留意事項等

「水上バス、屋形船、レストラン船の利用者数」の対象として、観光クルーズおよびフェリーも含むとする。また、行政が実施している視察船や社会科見学船も東京都では毎年それぞれ1万人あり、それも含むこととする。

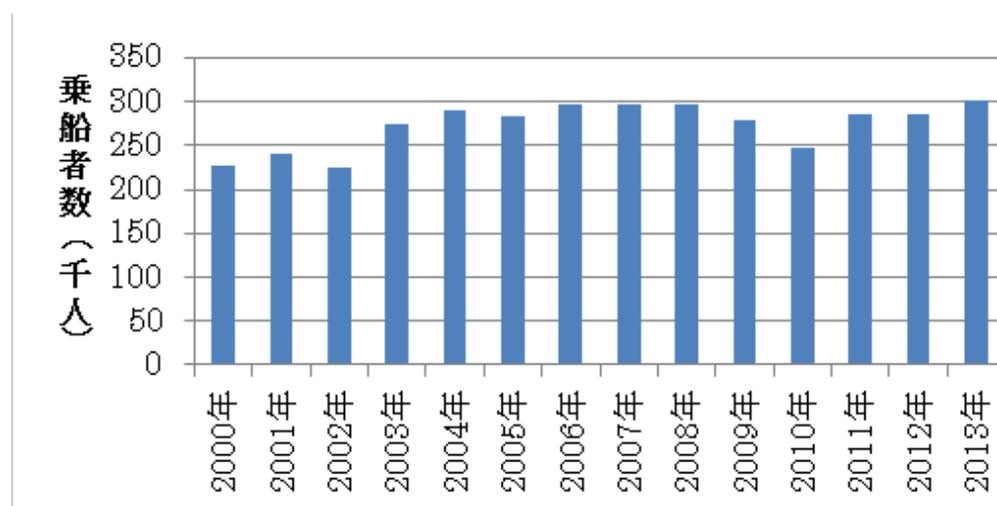


図-3. 22. 1 大型レストラン船の乗船者数

(23) D-1 都市圏における雨水浸透面の面積

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「都市圏における雨水浸透面の面積」は、全体目標の一要素である「首都圏にふさわしい」の小目標「最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

近年頻発している都市型豪雨といわれる現象は、東京を中心とした首都圏のヒートアイランド化が一因とされている。コンクリートに覆われた都市部において、短期間に 50 mm を超える降雨の場合、殆どが下水道に流れ込み、下水道の処理能力を超える場合は、やむを得ず、未処理の下水を河川や海に放流している。こうした事態を避けるため、現在、大型の貯留槽等の建設が行われている。これらは、下水を一旦貯留池に溜め、徐々に処理して放流することで東京湾への負荷低減を図っている。しかし、貯留池の建設は、膨大な費用と時間がかかるため、整備が追いついていない現状がある。

ヒートアイランド化は、夏季だけでなく、冬季にも起こっており、気象庁によると、東京は、この 100 年間で気温が 3°C 上昇している。街全体が暖まるということは、地面も暖まっており、そのため水道水の温度も上昇し、さらに、家庭での風呂や厨房での温水の使用により、下水は温水となって海域に放流される。これにより、湾奥の冬季の表層水温は上昇しており、生態系への影響が懸念されている（木内，2003a，2003b）。

都市部の気温上昇に効果的な施策は、自然な池や運河を復活させるなど、水面を増やすことであるが、現在の都市では難しい。現実的な対策としては、陸域の基盤において、雨水浸透を促進していくことや、土面を確保できる場所は、緑化を推進することが挙げられる（野村，2011）。

以上より、「雨水浸透面の面積」を小目標「最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」として選定し、都市型豪雨対策、ヒートアイランド対策及び流域での環境負荷低減と様々な広がりを持って最終的に東京湾の環境保全につながることを期待する。

(2) 目標値の設定根拠

雨水浸透面は、現在、地下水かん養量の増大や治水を目的とした施策として、一定の規模以上の開発において、雨水浸透面の設置等が行われている。目標値は、本施策が東京湾の環境保全につながる事が十分認知され、更なる「雨水浸透面の増加」を期待するものである。

(3) データの取得方法に係る課題

本指標作成にあたり、行政に調査を行った結果、既存の雨水浸透面の面積を把握する体制や拡充に向けた計画は確認できなかった。このため、東京湾再生推進会議には、本年4月に制定された、水循環基本法に基づく基本計画、基本的施策の策定等において、これらの実態を把握し、管理できる仕組みづくりを要望する。

【参考文献】

木内豪（2003a）：都市が東京湾に与える影響-水・熱輸送の視点から-。月刊海洋，35，508-515。

木内豪（2003b）：都市の水利用が公共水域におよぼす熱的影響の長期的変化-東京都区部下水道と東京湾を事例として-。水工学論文集，47，25-30。

野村英明（2011）：第5章東京湾を再生するために。東京湾-人と自然のかかわりの再生-（東京湾海洋環境研究委員会編），恒星社厚生閣，東京，251-297。

(24) D-2 下水処理施設の放流水質

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

放流水質（COD, 全窒素, 全りん）が現状（H25年度）より改善

下水処理施設から排出される一人あたりの流入負荷量が現状より改善

目標値（長期：およそ30年後）

全ての処理施設が『東京湾の環境基準達成に向けた流域別下水道整備総合計画』の目標値を達成

下水処理施設から排出される一人あたりの流入負荷量の上記目標値に対応する値の達成

【解説】

(1) 背景

「下水処理施設の放流水質」は、全体目標の一要素である「首都圏にふさわしい」の小目標「最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海」を達成するための「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

下水処理施設の放流水質は、湾内の水環境を左右する重要な要因であり、「最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海」の「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」とした。

近年多くの自治体において下水道の普及率が向上しており、下水処理施設を経由して河川や海域に下水が放流されるケースが増えている。東京湾の水質悪化を防止するため、下水処理施設の放流水質については下水道法等で排水基準値が定められており、各自治体によって定期的に放流水質の測定が行われている。特に関係都県が策定した東京湾流域別下水道整備総合計画では、東京湾の水質環境基準を達成維持するための長期的な目標水質（年間平均値）として、COD：8 mg/L、全窒素：8 mg/L、全りん：0.4 mg/Lを高度処理の導入等によって都県単位で達成することが求められている。その中で東京湾に流入する全ての処理施設において個別の目標値が設定されている。

東京湾における高度処理実施率（高度処理を導入すべき処理場に係る区域内人口に対し、高度処理が実施されている区域内人口の割合）は、平成24年度末において約27%、伊勢湾の約65%、大阪湾の約65%に比べて著しく低い状況で、関係都県間でも進捗割合に大きな差異があることから、今後一層の推進が求められている。「下水処理施設からの放流水質」は、各自治体で進めている高度処理対策、汚水処理施設の整備等の施策の進展によって順次改善していくと考えられる。

平成26年7月にまとめられた新下水道ビジョンでは、「国民は、下水道事業による汚水処理及び浸水対策の受益者である一方、便利で豊かな生活や経済活動のために汚水を排出している汚濁

の負荷の排出者であり、自らが排出源の一人であることを認識した上で、下水道事業の役割、重要性、課題等について理解を深め、自らが下水道を支え、次世代に引き継いでいかなければならないという意識をもって下水道に関わっていくことが重要である。」と明記されている。東京湾流域における都市活動・経済活動に伴う様々な汚濁が下水道へ排出され、東京湾に流入していること等を多くの国民に理解してもらった上で、下水道の高度処理を一層推進していく必要がある。

下水道へは生活排水の他に都市活動、産業活動等に伴う様々な排水が流入し、処理区域内人口すなわち定住人口で除した値が必ずしも統一的な意味を持つものとは言えないが、国民それぞれが生活する地域における下水道が果たしている広範な役割を再認識するきっかけになることも期待される。当該指標を公表することで高度処理の進んでいる処理施設と進んでいない処理施設、都県毎の高度処理実施状況等の「見える化」が進み、今期行動計画の推進に貢献できると考える。

(2) 目標値の設定根拠

「下水処理施設からの放流水質」は、短期の目標値については、各自治体による施策の進展に左右されるため、現状からの改善を目指すとした。また、長期の目標値については、東京湾の環境基準達成に向けた流域別下水道整備総合計画に記載されている値を設定した。「下水処理施設から排出される一人あたりの流入負荷量」については、上記放流水質に応じて短期及び長期の目標を設定した。

(3) データの取得方法

下水道法等の規定に基づき各自治体が測定し、下水道統計、ホームページ等で公表しているデータを取得する。

(4) 留意点、課題等

合流式下水道では降雨の影響で放流水質に変動が生じるケースがあるため、必要な情報を併記しておくことが必要と考えられる。また、上記に記載した通り処理施設単位での一人あたりの流入負荷量は処理区の特長（業種、昼夜間人口の差等）に左右される場合があることから、これらの情報を併せて記載する

(25) D-3 フォーラム会員数，東京湾大感謝祭の来場者数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「フォーラム会員数，東京湾大感謝祭の来場者数」は，全体目標「首都圏にふさわしい」の小目標「世代を超えた多様な立場の人々が協働し，未来に向けて環境の再生に取り組んでいる海」に関する「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

東京湾再生官民連携フォーラムは，行動計画（第二期）の象徴であるとともに，協働体制の中心である。したがって，「世代を超えた多様な立場の人々が協働し，未来に向けて環境の再生に取り組んでいる海」の実現には，東京湾再生官民連携フォーラムの発展は不可欠である。

また，東京湾大感謝祭は，東京湾再生官民連携フォーラムの一つの PT としてスタートした。世代を超えた多様な立場の人々の関心を惹くイベントを目指しており，このイベントを通じて一人でも多くの人に東京湾に関心をもってもらい，協働の輪が益々広がることを期待している。

東京湾再生官民連携フォーラムの認知度はまだ低いため，東京湾大感謝祭を通じて，東京湾再生官民連携フォーラムの発展を促進することを目指している。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず，指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。

「フォーラム会員数，東京湾大感謝祭の来場者数」は，東京湾に関わる多様な主体の参加と連携を指標するものであることから，増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には，変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に，今後も増加傾向を期待するか，数値目標を設定するか等，目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データ収集

「フォーラム会員数，東京湾大感謝祭の来場者数」の取得方法は，フォーラム事務局による集計とする。

(26) D-4 多様な主体による環境の保全・再生の取組等の情報発信

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 指標値について

「多様な主体による環境の保全・再生の取組等の情報発信」は、全体目標の一要素「首都圏にふさわしい」の小目標「世代を超えた多様な立場の人々が協働し、未来に向けて環境の再生に取り組んでいる海」に関する「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

再生の取り組みの実施はもちろんのこと、その取り組み内容および成果を広く情報発信するところが、首都圏らしさであると考えている。東京湾の再生の活動は一部の人には知られているが、流域圏に暮らす3千万人の人々を対象とした場合、その割合は極めて小さいと考えている。多様なメディアを通じて、普段は海に接していない多くの人々に東京湾の再生活動に関心をもってもらい、協働の輪が益々広がることを期待している。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。

「多様な主体による環境の保全・再生の取組等の情報発信」は、東京湾に関わる多様な主体の参加と連携を指標するものであることから、増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「多様な主体による環境の保全・再生の取組等の情報発信」の取得方法は、登録制（登録制度については別紙）とする。

対象とする環境の保全・再生の取組等は、東京湾内、沿岸および流域圏を対象とする。

(4) 留意事項等

「多様な主体による環境の保全・再生の取組等の情報発信」は、雑誌、新聞、テレビ、インターネット等の様々な発信形態を対象とする。

(27) D-5 科学論文・報告書の数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ 30 年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「科学論文・報告書の数」は、全体目標の一要素「首都圏にふさわしい」の小目標「最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海」に関する「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」である。

首都圏には、大学をはじめ様々な研究機関がある。これら研究機関は、人間の社会活動と自然環境の調和を図るために、科学技術力を結集・創出することによって、課題に向けた新たなイノベーションや「知」の資材につなげることが期待される。また、東京湾の流域圏に3千万人の人が暮らしており、海域面積当たりの人口（29人/km²）は、国内外最大レベルの湾であり、流入負荷のポテンシャルも日本および世界最大レベルである。したがって、この東京湾で適用できた水質改善技術は、国内外のどこの湾にでも適用できる可能性がある。このようなことから、東京湾で得られた科学的知見は積極的に科学論文として発表する必要があると考えている。

(2) 目標値の根拠

目標値については、指標値の増減から傾向を評価するという定性的な表現とした。

「科学論文・報告書の数」は、東京湾の再生に係る科学技術分野を担う人材を指標するものであることから、増加傾向になることを期待する。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「科学論文・報告書の数」の取得方法は、発表論文のWEB検索及びフォーラム会員への聞き取り（アンケート）により行うものとする。

(4) 留意事項等

首都圏の行政は、各種モニタリング結果の報告書を多く発行している。研究機関により科学論文だけでなく、各種の報告書もここで取り上げることにする。対象とする研究は、東京湾の水質、生物、環境に関連する内容を対象とする。

(28) D-6 1人当たりの流入負荷量

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

減少傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

減少傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「1人当たりの流入負荷量」は全体目標の一要素「都市圏にふさわしい」の小目標「最先端の科学技術を駆使し、人間と自然が調和した姿を世界に示す海」の達成度を評価する指標である。

東京湾の特徴の一つとして、湾の大きさに対する流域圏の人口の多さが挙げられる。東京湾（内湾）が30千人/km²に対して、大阪湾：11千人/km²、伊勢湾：5千人/km²、サンフランシスコ湾：8千人/km²、チェサピーク湾：1千人/km²である（図-3.28.1）。東京湾は圧倒的に多くの人の負荷を受け止めなければならない。このような多大な人的圧力を受けながらも、東京湾では、最先端の下水処理システムや雨水浸透システム等を導入し、可能な範囲で負荷量を削減し、豊かな生物が生息できる環境の創造を目指している。このことは世界に誇れることである。

一方で、東京湾再生に対して、下水道の高度処理が主要な施策と位置付けられているものの、東京湾における高度処理の進捗は捗々しくない。下水道の高度処理が東京湾再生の要であること、そもそも東京湾流域における都市活動・経済活動に伴う様々な汚濁が下水道へ排出され、東京湾に流入していること等を多くの人々に理解してもらった上で、下水道の高度処理を一層推進していく必要がある。

本指標の流入負荷量とは、下水処理場からの負荷量に加えて、生活系、産業系、畜産系および面源の負荷量を考慮した流入負荷の総量である。この流入負荷量の算出にあたっては、(4)留意事項等で挙げるように、出水時負荷量の的確な把握が困難であり、正確な流入負荷量が算出できていない問題がある。また、豊穡の海を目指すためには、流入負荷量をただ減らすことが最適解でないとの指摘もされ始めており、適正負荷量について研究する必要がある。

本値を指標化することによって、東京湾では人的圧力を低減する努力を着実に実施していることをアピールするとともに、下水道が果たしている役割および更なる下水処理の高度化の必要性を再認識するきっかけになることや、網羅的な陸域からの流入負荷量に関する研究の発展を期待する。

(2) 目標値の根拠

高度処理等の新たな技術の導入によって、経年的に流入負荷量が改善することを目標とした。

長期的にも、経年的に流入負荷量が改善することを目標とした。

(3) データの取得方法

各自治体がまとめている報告値を取得する。

(4) 留意事項等

下水系以外の流入負荷量を総合的に評価するためには、実体として負荷源の高精度な測定をする必要がある。これまで様々な研究が流入負荷量の削減目標を計算している。例えば、貧酸素水塊が発生しないというための流入負荷の総量は、全窒素で124トン、全りんで6トンと試算されている（松村・野村，（2003）。柳ほか（2004）は、東京湾奥上層の窒素とリンについて、環境基準のⅢ類型を満たすためには、全窒素と全りんの削減を半分以下としている。東京湾における、水質改善の目標値はどの研究においてもだいたい共通している。しかしながら、これらのほとんどの計算値に適切な出水時負荷量が考慮されていないことが多い。

二瓶ほか（2007）によれば、出水時における東京湾への流入負荷量の寄与は大きく、出水時と定常時をあわせた全体への寄与率は、CODで30～60%である。さらにSSフラックスでは80%以上である。懸濁態成分の影響の強いCODや全リンは、相対的に出水時の寄与率が高くなる。こうしたことから、出水時に卓越する面源負荷が負荷全体に占める割合は大きいため、出水時の負荷評価が極めて重要と指摘している。近年では台風の大型化や都市型豪雨の頻度が上昇している。そのため、面源からの流入負荷と越流水による負荷が増加すると予想される。

東京湾再生にあたり、降雨に対応した流入負荷量の特性を明らかにし、対策の中での優先順位をつけるためには、精度のよい数値計算が必要である。そのためには、大学・研究機関が主体となって国自治体と連携しつつ、試験的に研究ベースで網羅的な陸域からの流入負荷調査を開始する必要がある。そうした中において、降雨時負荷の河川特性を明らかにし、湾への流入負荷量の経時変化を追跡して、流域全体の管理につながるモデルを構築し、再現性の高いモデルができれば、最終的には東京湾再生の適正負荷量の算出をめざすことも可能と考えられる。

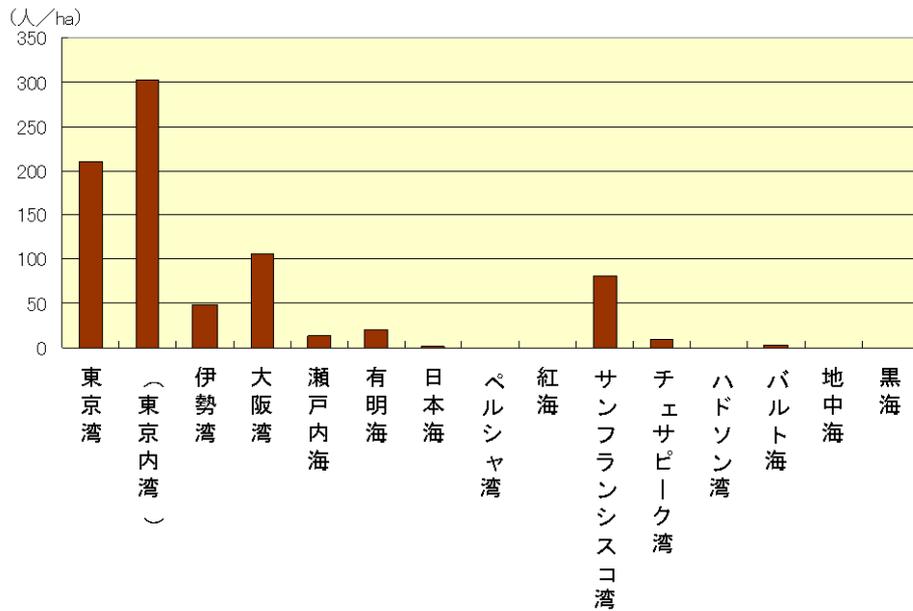


図-3. 28. 1 国内外の閉鎖性内湾の海域面積当たりの人口（磯部，2009）

【参考文献】

- 磯部雅彦（2009）：「みんなでよくする東京湾」シンポジウム。
- 松村剛・野村英明（2003）：貧酸素水塊の解消を前提とした水質の回復目標。月刊海洋，397，464-469。
- 二瓶泰雄ほか（2007）：江戸川・荒川・多摩川における水質環境と流入負荷特性。海岸工学論文集，54，1226-1230。
- 柳哲雄ほか（2004）：東京湾のリン・窒素循環に関する数値生態系モデル解析。海の研究，13，61-72。

(29) D-7 東京湾の環境に対して取組を行っている企業・団体等の数

目標値（短期：行動計画（第二期）期間中）

増加傾向を示す

目標値（長期：およそ30年後）

増加傾向を示す

【解説】

(1) 背景

「東京湾の環境に対して取組を行っている企業・団体等の数」は、全体目標の一要素「首都圏にふさわしい」の小目標「世代を超えた多様な立場の人々が協働し、未来に向けて環境の再生に取り組んでいる海」の達成度を評価する指標である。

行動計画（第二期）では、東京湾再生官民連フォーラムの名前にも表れているように、官と民の連携を強く期待している。東京湾の環境をよりよいものとするために、企業やNPOをはじめ、東京湾で直接生産活動を行う水産関係者や、研究者、レジャー関係者、住民等東京湾に関わりをもつ多様な関係者による主体的な参画を期待している。このような多様な関係者との協働により、官だけでは為し得ない新たな活動が展開できるものと考えている。

したがって、どれだけ多くの企業・団体が東京湾の環境に対して取り組みを行っているかは、行動計画（第二期）の重要な指標である。

(2) 目標値の根拠

目標値は設定せず、指標値の経年的な変化傾向を評価するという定性的な目標とした。

「東京湾の環境に対して取組を行っている企業・団体等の数」は、官民連携の進展具合を示す指標であることから、増加傾向にあることを目標とする。

中間評価時には、変動傾向および絶対数を実績に基づいて把握することができると考えている。その時に、今後も増加傾向を期待するか、数値目標を設定するか等、目標値の再検討を行うことができると考えている。

(3) データの取得方法

「東京湾の環境に対して取組を行っている企業・団体等の数」の取得方法は、フォーラム会員等への聞き取り（アンケート）により行うものとする。

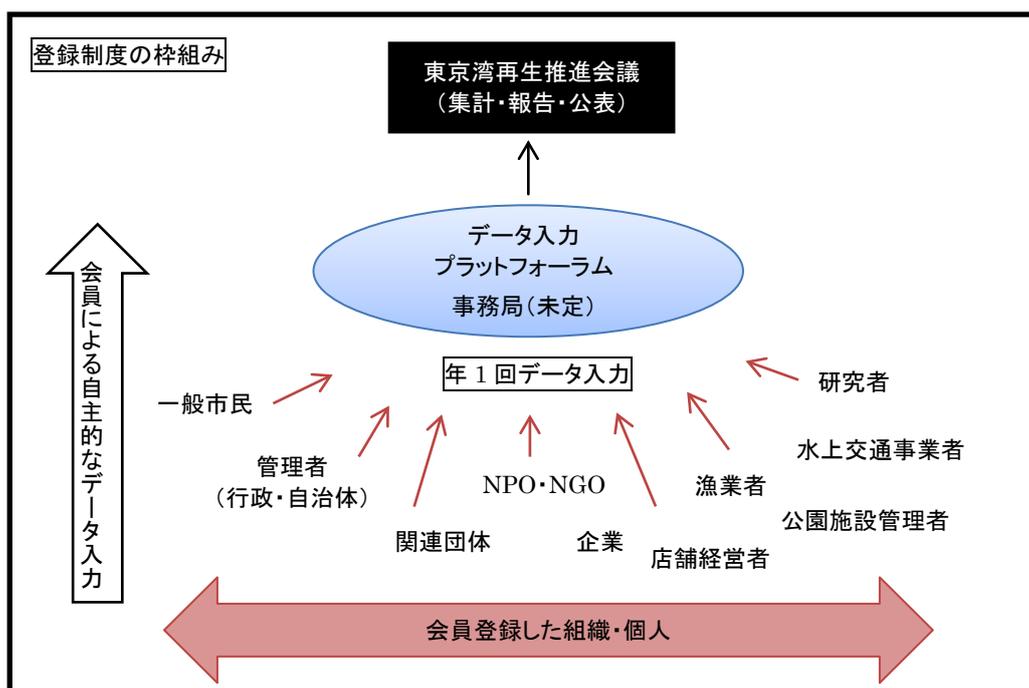
(30) 登録制度によるデータの取得について

(1) 登録制度の枠組み

本登録制度は、市民の活動等に関する指標（A-5 ゴミの回収（市民）、A-6 監視・パトロール活動、A-8 水遊び・環境学習イベント、B-7 江戸前魚介類の販売・イベント、D-4 環境保全・再生の取り組みの情報発信）のデータを取得する方法の参考である。

データの取得は、会員登録をしている組織・個人からの自主的なデータ入力によることを基本的に考えている。会員登録をすることの利点は、調査対象の母集団の数を把握できる点である。会員登録は、活動の広がりを促進するため、年度毎に追加募集することを想定している。

データの入力方法は、登録会員のみ閲覧できる Web ページ上での直接入力を中心としつつ、メールや FAX でのデータシートの提出も可能とするなど、データ入力しやすい環境を準備するよう留意する。事務局は、東京湾再生官民連携フォーラムや東京湾再生推進会議が想定される。



<手順>

- ・ 会員募集（会員登録の広報は年1回程度）
- ・ 指標値を集計するアナウンスを登録会員にメール配信（年1回程度）
- ・ 登録会員による Web ページ上でのデータ入力（あるいはメール等によりデータ提出）
- ・ データの母集団は固定し、登録会員のみとするが、毎年追加登録の機会を設ける

(2) データシートイメージ

<総括表>

会員名（個人・組織）	
活動主体（個人・組織）	
活動項目	活動内容
A-5 ゴミの回収	開催数： _____ 回 参加者数：延べ _____ 人
A-6 監視・パトロール活動	活動回数： _____ 回 参加者数：延べ _____ 人
A-8 水遊び・環境学習等イベント	開催数： _____ 回 参加者数：延べ _____ 人
B-7 江戸前魚介類の販売・イベント	施設数： _____ 箇所 開催数： _____ 回
D-4 環境保全・再生の取組の情報発信	発信回数： _____ 回

<個票>

会員名（個人・組織）	
活動主体（個人・組織）	
活動項目 （該当項目に○）	A-5 ゴミの回収 A-6 監視・パトロール活動 A-8 水遊び・環境学習等イベント B-7 江戸前魚介類の販売・イベント D-4 環境保全・再生の取組の情報発信
日時	開催日・活動日・発信日（該当項目に○） 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日
参加者数・施設数	参加者数・施設数（該当項目に○） _____ 人・箇所
目的及び具体的な活動内容	

(31) 水産物の状況

●ニホンウナギ：

国際自然保護連合によって、2014年6月に滅危惧1B類として指定され、レッドリストに掲載された。指定された要因の一つが、生息地の減少である。ウナギは沿岸の後背湿地・干潟から、河川を遡り池や湖沼に分布する。広く水辺環境に適応できる生き物である。その種が絶滅危惧種とされたことは、流域の自然が失われている証拠である。ウナギは東京湾流域の自然環境の健全度をしめす「モデル生物」といえる。

漁獲量はもともと多くはないが、1960年代後半に急激に減少する以前は100トン/年以上がとられていた。1991年以降、10トンを下回る水準とされ、2011年以降では一カ統のみが漁業を行っており、年間の漁獲は数百kgと推定されている（山本ほか、2013）。

●アサリ：

1960年初頭までデータがないが、千葉県側の埋立前は、東京湾6万トンのうち5万トンが千葉県産であった（松川ほか、2008）。2008～2012年の平均では700トン以下の水準で推移している。

●クルマエビ：

砂泥質を好むことから、潮汐が弱まり、シルト分が堆積しやすくなったことで減少したと考えられる。最終的には1960年前後に100トンで推移していたが、1960年代後半から急減し、2012年までの5年間の平均では2トンに減少した。

●シバエビ：

本種は、江戸前を代表する生き物の一つだがデータがない。東京湾におけるシバエビの生活史は明らかでなく、資源状況を早急に調べる必要がある。

1999年には突発的に1000トンを超える漁獲が発生した。一連の漁業者からの聴き取り報告から、1999年9-12月はシバエビが三十数年ぶりの大漁だった。数十から数百キロの水揚げがあったが、11月に本牧で1艘1日に1トン漁獲があったことから、日間漁獲を500キロに漁獲制限した。その後も次々と各漁協が参入し、東京湾全体で100艘の底曳きが毎日数十トンの水揚げをしていたようだ。12月初旬には獲れなくなった。

●コウイカ：

2007年以降データはない。1998年に増加した後（2001～2003年のデータはないが）、その後増加して2006年にかけて減少した。2004～2006年はそれぞれ139、102、43トンであった。

●かれい類：

近年では主にマコガレイで構成される。1970年代後半には主な種がイシガレイからマコガレイに変わった。メイタガレイは1970年代に急減し、1980年代にはほとんど姿を消している（清水，2003）。イシガレイからマコガレイの変化の要因の一つとして、以下のようなことが考えられる。イシガレイが砂の底質を産卵場として利用するのに対し、マコガレイは砂泥質で産卵可能である。そのため、産卵場となっていた場において、砂質部分が縮小し、砂泥質に変化したということである。

かれい類でひとくくりになっているので種比率はわからないが、1960年前後はメイタガレイとイシガレイを主としておよそ1000トンの漁獲があったと考えられる。2012年まで5年間平均で309トンであり、1980年代半ばから漸減傾向にある。

現状でのかれい類の回復を考える場合、短期的にはマコガレイの増加をめざし、将来的にはイシガレイの生息数を回復するという、二段構えの目標とすることが環境回復の方向と考えられる。東京湾の環境をよくするために行動する会（2008）は、2015年度にイシガレイが豊富に生息することを改善目標としている。漁獲量を注視すると共に、個体群ネットワークの断絶を招かないように生息場を確保して、個体群増加のメドのある種を優先的に保護することで個体群の回復を目指す。ただし、特定の水産対象種だけでなく、場の生態系全体に配慮しつつ行う必要がある。

●マハゼ：

釣りなどの行楽が対象となっており、漁獲量は不明。減少していることはすでに知られており、東京湾研究会（2013）によれば、東京都内湾のマハゼの漁獲量は、1960年以前は100～500トン/年あった。しかし、1961年を堺に同漁獲量は激減して2001年まで10～100トン/年、2002年以降は10トン/年以下、2007年は0トンとなった。現在は、刺網や延縄に従事する漁業者が数名いるが操業を控え、漁業としての漁獲は行っていない。こうした減少の要因として、生育場と産卵場の消失が大きい。河口干潟や運河沿い沖側の推進10m以浅に形成される産卵場の荒廃、さらに入水時の河口攪乱や夏季の貧酸素などにより稚幼魚が大量に死亡するケースがあるとしている。東京湾遊漁船業協同組合の集計データから、1982年以降にしばしば越流水による汚濁で、下水処理場付近のマハゼ個体群が打撃を受けているとの分析がある（野村・風間，2011）。

マハゼに関しては、「マハゼの棲み処調査」（モニタリングPT：釣果を用いたマハゼ調査）が行われているので、その成果が待たれるところである。現在では、マハゼが漁業としてはマイナーな存在となっている。鮮度が早く落ちるので産地に近い場所で消費される水産物である。都内の高級料理店で高級食材として扱われ、天然物の東京湾産は市場では余り出回らない。

本種は、釣りの対象として人気がある。そこで、釣り船でのマハゼ釣りや、誰でも岸から釣れる遊漁の対象として、豊かな資源量が回復するための、生息・産卵場所の確保が目標になる。生育場の造成などを実施するためにも、まずはマハゼの生態をより詳細に調査研究する必要がある。回復目標としては、釣りの対象として豊富に生息すること、旬の食材として安定して流通するようになることである。遊漁と漁獲によって、資源量を把握する必要がある。

●キス（シロギス）：

遊漁の対象となっているが、漁獲量は不明。東京湾遊漁船業協同組合では、6～7月に大がかりなキス釣りイベントを開催している。マハゼほどの落ち込みはひどくないため、2000年前後で年間船釣り客数は1万人程度はあった（野村・風間，2011）。品川の東京湾遊漁船業協同組合は6-7月にはキス釣りで集客をしているようである。マハゼと同じように、遊漁と漁獲による資源量のモニタリングが今後の検討課題である。

●シャコ：

シャコを主に漁獲している神奈川県データでは、1988～2000年までは漸減しつつも500トンを維持していたが、それ以後不安定な変動を示し2005年には51トン、2006年には1トンとなり、その後漁獲規制措置を策定して資源回復に努めている。

シャコは、本種には約30年周期の資源変動が存在する可能性がある（東京湾研究会，2013）。ただし、それ以外での資源量減少に関する要因として、貧酸素水塊の形成、埋立による生息場の減少で幼生が減少すること、淡水流入量の増加による低塩分化による生残率の低下（Kodama, et al., 2006）、さらには漁業活動によるダメージが上げられる（大富ほか，1992；田島，2008，2011）。一方で、田島（2011）は、シャコのエサ環境さらには底生魚介類相に変化が生じている可能性を指摘している。

●マアナゴ：

本種は長期的な資源変動が指摘されているが、1956年から2000年までは平均540トン。1987～1992年に漁獲量が1000トンのレベルに上昇したが、これは資源量が増加したのではなく、神奈川県側の漁師がアナゴ漁に参入して漁獲量が高くなったことを表している。

本種の減少は全国的な減少と一致することから、マアナゴ個体群全体での資源が減少していることが疑われている。ただし、東京湾では、貧酸素水塊をさけて集積した魚群を集中的に漁獲していることから、資源を追い込んでいる可能性が危惧されている。

●ハマグリ：

1965年まで3000～4000トン/年が漁獲されていたが、1966年に1000トン台に急減し、1975年にはほぼ漁獲が無くなった。現在では、国内種苗（有明海など）を台湾で育て、稚貝を東京湾に撒いて「東京湾産」として漁獲している。遺伝子解析の結果では3割程度が台湾産ハマグリとされており、生物多様性保全の点から現状が危惧されている。一方、研究レベルでは、東京湾には在来と思われる遺伝子を持つハマグリは存在するという（風呂田利夫東邦大学名誉教授、私信）。自生種による東京湾産ハマグリ再生をめざすことは、江戸前魚介類に市民の注目を集める材料になるかもしれないが、資源管理の枠組みのない中での取り組みは慎重に行う必要がある。

●ノリ：

近年、良質なノリの不作が多発している。その要因として、冬季の水温上昇とリン律速があげられている（石井ほか，2008）。本来、渇水時期である冬季においても首都圏から安定的な放流水量があり、しかも都市化によって上水の温度が上がっている上、家庭や厨房で温水となって放出されるために湾奥部の水温は上昇している（木内，2003）。そればかりか、鉛直循環流が強化され（高尾ほか，2004）、湾外の温かい水を引き込むことで湾全体の温度を上げているといわれている（安藤ほか，2003；八木ほか，2004）。外海の暖かく比較的栄養塩濃度の低い水が、湾内に引き込まれてくることも、リン律速の一つの要因と考えられる。

東京湾のノリ養殖は、本来アサクサノリによるものであったが、その後品種を変え、富栄養化に順応して、着実に拡大した。しかし、当然ながら、負荷削減と共に養殖に適さない環境が、負荷源から離れた縁辺部から順次生じる。こうした状況に対し、水温については高温耐性のノリ品種の確立、リン律速については過剰施肥にならないように注意しつつ施肥を行う工学的技術の開発などが必要である。アサクサノリの復活といったことは産業としては難しいかもしれないが、環境学習としての意義がある。

【参考文献】

- 安藤晴夫ほか（2003）：東京湾における水温の長期変動傾向について。海の研究，12，407-415。
- 石井光廣ほか（2008）：東京湾のノリ生産に影響をおよぼす環境要因：栄養塩の長期変動および最近の珪藻赤潮発生。水産海洋研究，72，22-29。
- 木内豪（2003）：年が東京湾に与える影響-水・熱輸送の視点から-。月刊海洋，35，508-515。
- 松川康夫ほか（2008）：我が国のアサリ漁獲量激減の要因について。Nippon Suisan Gakkaishi，74，137-143。
- 野村英明・風間真理（2011）：2.4.2 水辺の行楽。東京湾-人と自然のかかわりの再生（東京湾海洋環境研究委員会編），恒星社厚生閣，東京，177-185。
- 大富潤ほか（1992）：東京湾の小型底曳網によるシャコの海上投棄量。Nippon Suisan Gakkaishi，58，665-670。
- 田島良博（2008）：東京湾のシャコ資源。黒潮の資源海洋研究，No. 9，15-18。
- 田島良博（2011）：東京湾におけるシャコ資源の現状と課題。黒潮の資源海洋研究，No. 12，47-52。
- 高尾敏幸ほか（2004）：2002年東京湾広域環境調査に基づく東京湾の滞留時間の季節変化。国土技術政策総合研究所資料，169，78 pp。
- 東京湾研究会（2013）：「江戸前の復活！東京湾の再生をめざして」（Web pdf版
<http://tokyobay.job.affrc.go.jp/Teigen.pdf>）
- 東京湾の環境をよくするために行動する会（2008）：東京湾読本，66 pp。
http://www.tokyowan.jp/databank/attache/5_file.pdf
- 八木宏ほか（2004）：東京湾及び周辺水域の長期水温変動特性。海岸工学論文集，51，1236-1240。
- 山本敏博ほか（2013）：東京湾における天然ウナギ資源の漁業と今後の研究。東京湾の漁業と環境，第4号，p. 49。

Kodama et al. (2006) : Effects of hypoxia on early life history of the stomatopod *Oratosquilla oratoria* in a coastal sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 324, 197–206.

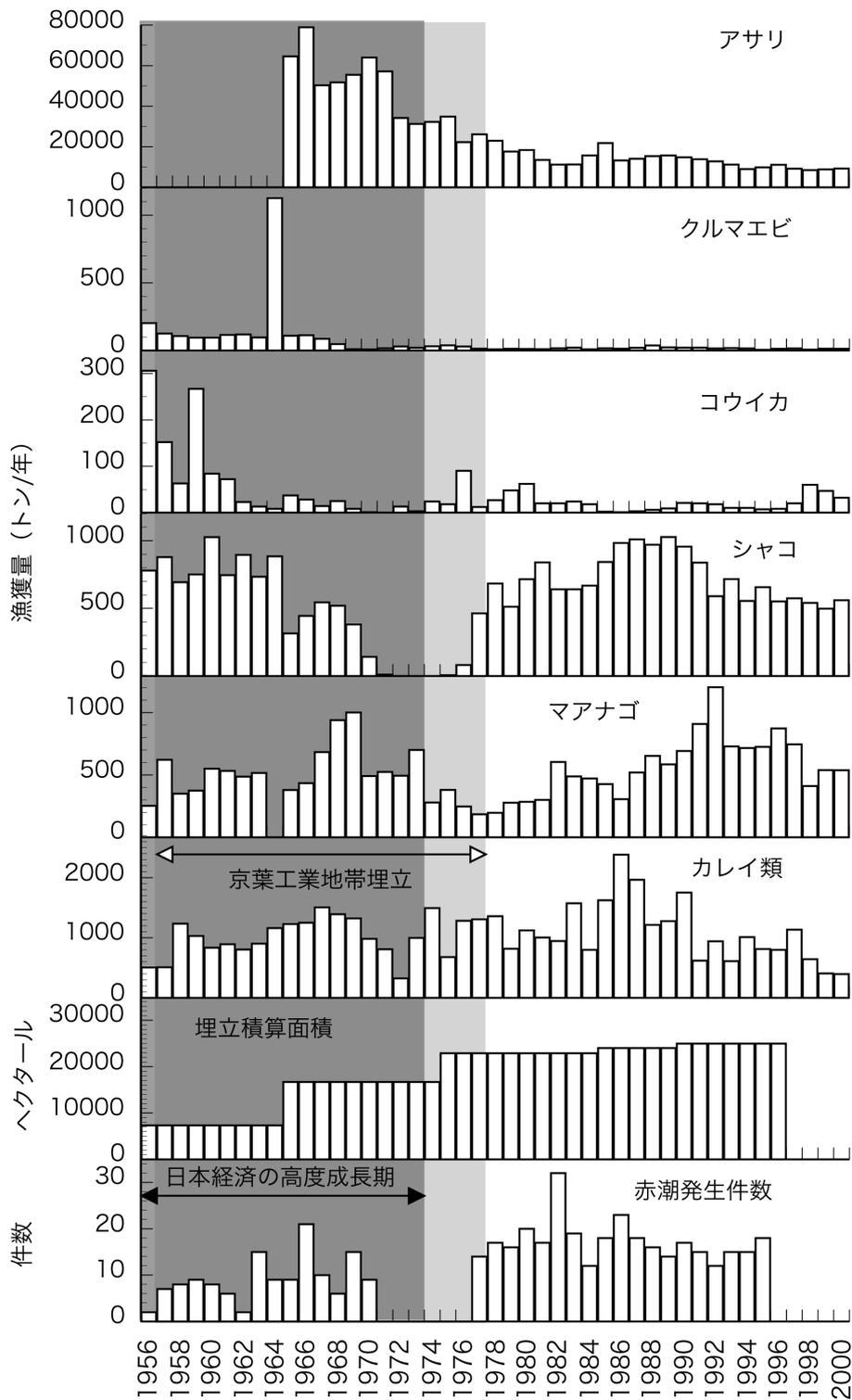


図-3.31.1 各魚種の漁獲量，埋立積算面積，赤潮発生件数の経年変化。漁獲量は清水誠東京大学名誉教授提供のデータ。埋立積算面積は東京湾環境情報センターによるデータ。赤潮発生件数は野村（1998）のデータから作図した。

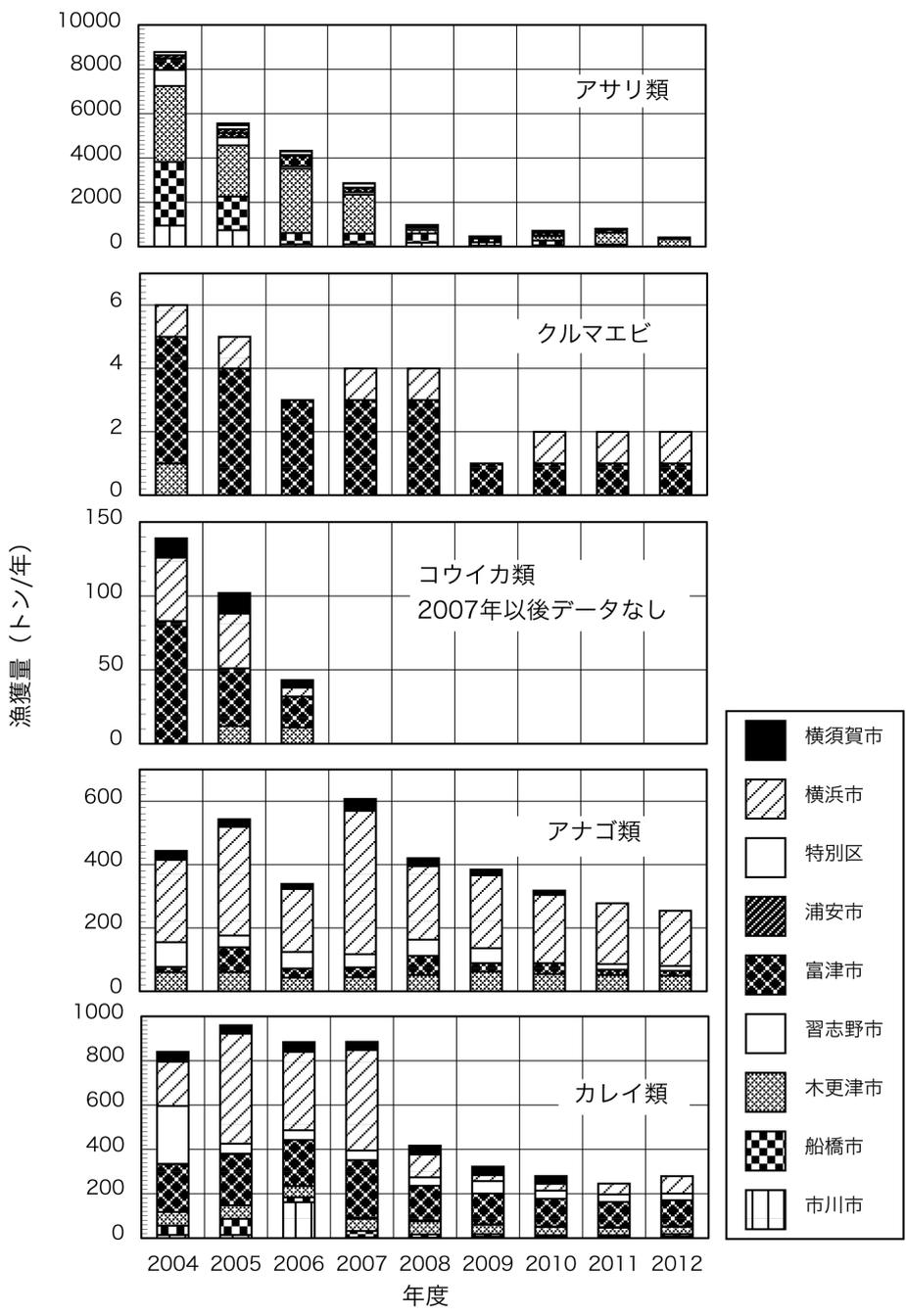


図-3.31.2 農林水産省漁獲統計市町村別統計における東京湾内湾に面した自治体の魚種別年間漁獲量。これらの魚種に関して漁業実体がない、あるいは、秘密保護のために統計数値を公表していない千葉市、市原市、君津市、袖ヶ浦市のデータは使用していない。また、2011年度以降に漁業実体のなくなった横須賀市のデータ、および、年度により漁業実体がない、あるいは、数値を公表していない場合も漁獲量0として扱った。

4. 概念モデル

目標と指標の関係、指標間関係および各指標に関連する活動を、概念モデルを用いて示した(図-4.1)。本指標群を用いて目指す最終ゴールは、個々の指標の達成ではなく、全体目標の達成である。個々の指標が近視眼的に活用・評価されるのではなく、概念モデルに示す全体像を常に意識した活用・評価が重要である。

概念図のフローは上から、流域圏、海域そして社会の順番に並んでいる。基本的なフローは、流域での活動が、海域に好影響を与え、それが社会に波及するというものである。図中の黄色と青色は、表-1.1に示す色と合わせている。黄色の四角囲みは、「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標」であり、青色の四角囲みは「再生目標の達成度を評価する指標」である。楕円は全体目標の各要素を示し、角が丸い四角は小目標を示す。背景の色は、全体目標の各要素のまとまりを示す。矢印上の四角囲みがない項目は、指標ではなく、フローを理解するための補足である。

この概念図を見ることによって、指標間関係を把握することが容易になる。例えば、D1「都市域における雨水浸透面積」が増大しD2「下水処理場の放流水質」が改善すると、A7「赤潮発生回数」が減少する。A7「赤潮発生回数」が減少すると、A1「透明度」が改善し、A2「COD」が改善し、懸濁物有機物の沈降量が減少し、底質が改善し、B4「底層のD0濃度」が増加し、B5「底層の硫化物濃度」が低下し、B8「青潮」が改善し、ひいてはB8「底生生物の生息環境」が向上する。底生生物の生息環境の向上は、自然浄化能力を高め、A7「赤潮発生回数」の減少にフィードバックされる。また、B6「底生生物の生息環境」が向上すると、美しさ・気持ちの良さが向上し、興味が向上し、生物量が増えることから、A8「水遊びイベント・環境学習イベントへの参加者数」の増加、D7「東京湾の環境に対して取り組みを行っている企業・団体等の数」の増加、およびB7「江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数」の増加が図られることになる。

概念図の右側には、関連施策・活動とその施策・活動の効果発言箇所を示している。これらは、表-5.2と一致しているが、全てではなく、主要な施策・活動のみを示している。水質や生物生息に関連した指標に関しては、指標と施策・活動の関係が、1対1の関係になることはない。一つの指標に対して複数の施策・活動があり、逆に、一つの施策・活動は複数の指標に影響を及ぼすことを示している。概念モデルの指標間の繋がりと各指標に関連する施策・活動をセットで考えることによって、効率的・効果的な施策・活動の計画を期待する。

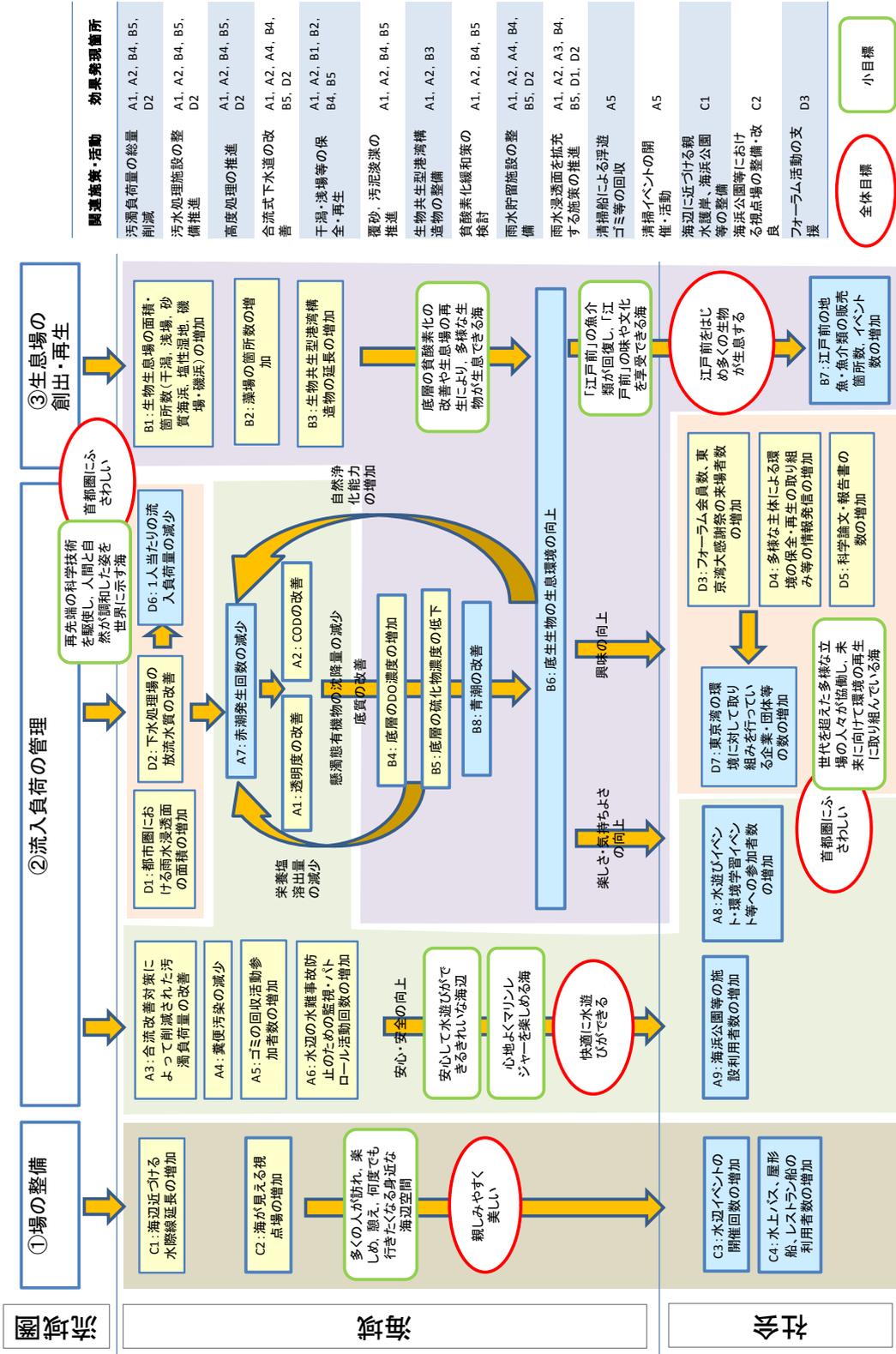


図-4.1 目標と指標の関係、指標間の関係および関連施策・活動の概念モデル

関連施策・活動	効果発現箇所
汚濁負荷量の総量削減	A1, A2, B4, B5, D2
汚水処理施設の整備推進	A1, A2, B4, B5, D2
高度処理の推進	A1, A2, B4, B5, D2
合流式下水道の改善	A1, A2, A4, B4, B5, D2
干潟・浅場等の保全・再生	A1, A2, B1, B2, B4, B5
覆砂、汚泥浚渫の推進	A1, A2, B4, B5
生物共生型排水構造物の整備	A1, A2, B3
負酸素化緩和策の検討	A1, A2, B4, B5
雨水貯留施設の整備	A1, A2, A4, B4, B5, D2
雨水浸透面を拡充する施策の推進	A1, A2, A3, B4, B5, D1, D2
清掃船による浮遊ゴミ等の回収	A5
清掃イベントの開催・活動	A5
海辺に近づける観水護岸、海浜公園等の整備	C1
海浜公園等における預点場の整備・改良	C2
フォーラム活動の支援	D3

5. 指標に関連する活動

提案した指標群を達成するための具体の施策・活動を、参考として整理した。（これらは参考であり、本提案書はこれら施策・活動までを提案するものではない。）

各要素の指標は、「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標群」と「再生目標の達成度を評価する指標群」の2つのグループに分けられている（表-1.1）。「再生目標の達成度を評価する指標群」は、「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標群」が達成されることによって推進される取り組みや、その結果推進されと考えられる活動の評価指標となっており、各小目標が達成されているかを総合的に評価する指標群である。したがって、関連する施策・活動は「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標群」のみに示している（表-5.1）。施策・活動の活動者を、行政、民間（企業）、市民・NPO および大学・研究機関の4つに分け、それぞれに対して施策・活動を示した。

表-5.1 「再生に向けた取り組みの進展度を直接・間接的に評価する指標群」に関連する施策・活動の一覧

全体目標 の要素	番号	指標	活動主体、協力者	実施予定の関連施策・活動	期待する（提案する）関連施策・活動
快適に水遊びができる	A-1	透明度	行政	<p>【陸域】 汚濁負荷量の総量削減、汚水処理施設の整備推進、高度処理の推進、合流式下水道の改善、東京湾流域市が行う合併処理浄化槽設置費補助への助成、河川直接浄化の実施、湿地や河口干潟再生等の自然再生、合併処理浄化槽の設置促進、東京湾総量削減計画の周知と啓発</p> <p>【海域】 干潟・浅場等の保全・再生、覆砂、生物共生型港湾構造物の整備、臨海部企業が有する護岸の改修に対する技術的支援・助言、汚泥浚渫、負酸化緩和技術を活用した施策の検討</p> <p>【モニタリング】 東京湾環境一斉調査、水質等の観測、観測・環境調査データ等の公開、東京湾の負酸素水塊発生状況の発信</p>	<p>実施予定の関連施策の継続および更なる推進</p>
				東京湾環境一斉調査	
				東京湾環境一斉調査	
	A-2	COD	行政	<p>【陸域】 汚濁負荷量の総量削減、汚水処理施設の整備推進、高度処理の推進、合流式下水道の改善、東京湾流域市が行う合併処理浄化槽設置費補助への助成、河川直接浄化の実施、湿地や河口干潟再生等の自然再生、合併処理浄化槽の設置促進、東京湾総量削減計画の周知と啓発</p> <p>【海域】 干潟・浅場等の保全・再生、覆砂、生物共生型港湾構造物の整備、臨海部企業が有する護岸の改修に対する技術的支援・助言、汚泥浚渫</p>	<p>実施予定の関連施策の継続および更なる推進</p>
				東京湾環境一斉調査	水質指標と透明度の関連に関する研究
				東京湾環境一斉調査	

			<p>深、負酸素化緩和技術を活用した施策の検討【モニタリング】</p> <p>東京湾環境一斉調査、水質等の観測、観測・環境調査データ等の公開、東京湾の負酸素水塊発生状況の発信</p> <p>東京湾環境一斉調査</p> <p>東京湾環境一斉調査</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>民間（企業）</p> <p>市民・NPO</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>民間（企業）</p> <p>市民・NPO</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>負酸素化緩和技術の検討，東京湾環境一斉調査</p>	<p>CODの経時的な時空間分布に関する研究</p>
A-3	合流改善対策によって削減された汚濁負荷量	行政	<p>貯留施設の整備</p>	行政	民間（企業）	<p>民間（企業）</p> <p>市民・NPO</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>合流式下水道の更なる改善および普及啓発</p>
A-4	糞便汚染	行政	<p>【陸域】合流式下水道の改善</p> <p>【モニタリング】水質等の観測、観測・環境調査データ等の公開</p>	行政	民間（企業）	<p>民間（企業）</p> <p>市民・NPO</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>雨天時越流水が湾内水質に及ぼす研究</p> <p>合流式下水道の更なる改善および普及啓発</p>
A-5	ゴミの回収	行政	<p>清掃船による浮遊ゴミ等の回収</p>	行政	民間（企業）	<p>民間（企業）</p> <p>市民・NPO</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>化学的手法を用いた糞便汚染の解明</p> <p>海洋環境整備事業（直轄のゴミ回収船）の効率化</p> <p>市民に対するゴミ捨て禁止のPR活動</p> <p>会社周辺の清掃活動</p> <p>清掃イベントの開催・活動</p> <p>清掃イベントの開催・活動</p> <p>漂着ゴミ、漂流ゴミに関する研究</p>
A-6	水遊び空間における水難事故防止のための監視・パトロール活動回数	行政		行政	民間（企業）	<p>民間（企業）</p> <p>市民・NPO</p> <p>大学・研究機関</p>	<p>監視活動支援（マニュアル作成、研修会等）</p> <p>利用者のためのルールとマナーに関する普及啓発</p> <p>監視・パトロールの実施</p> <p>監視・パトロールの実施</p> <p>ルール・マナー等の啓発</p>

全体目標の要素	番号	指標	活動主体、協力者	実施予定の関連施策・活動	期待する（提案する）関連施策・活動
「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する	B-1	生物生息場の面積・箇所数 (干潟, 浅場, 砂質海浜, 塩性湿地, 磯場・磯浜)	行政	塩性湿地や河口干潟等の保全・再生 干潟・浅場等の保全・再生	東京湾UMIプロジェクト等への場の提供 Hi g a t a de A m i g o の実施
			民間（企業）		東京湾UMIプロジェクトの様な環境活動への参加
			市民・NPO		環境学習の実施
			大学・研究機関		日常的な管理・清掃ボランティアの参加 生態系に適した整備内容、管理手法の提案 効果の検証
	B-2	藻場の箇所数	行政	藻場の保全・再生	東京湾UMIプロジェクト等への場の提供 Hi g a t a de A m i g o の実施
			民間（企業）		東京湾UMIプロジェクトの様な環境活動への参加
			市民・NPO		環境学習の実施
			大学・研究機関		日常的な管理・清掃ボランティアの参加 藻場の生態系にあわせた整備内容、管理手法の提案 炭素固定（ブルーカーボン）等の研究
	B-3	生物共生型港湾構造物の延長	行政	【海域】 行政が所管する護岸における生物共生型護岸等の新規整備及び既存護岸の改修 臨海部企業等が所有する護岸の改修に対する技術的支援・助言	生物共生型護岸整備のマニュアル・事例集の作成
			民間（企業）	臨海部企業等が所有する護岸における生物共生型護岸等の新規整備及び既存護岸の改修	再開発等にあわせた付加価値の創出
市民・NPO					
大学・研究機関			生態系に適した整備内容、管理手法の提案 効果の検証		

	B-4	D0 濃度 (底層)	<p>行政</p>	<p>【陸域】 汚濁負荷量の総量削減、汚水処理施設の整備推進、高度処理の推進、合流式下水道の改善、東京湾流域市が行う合併処理浄化槽設置費補助への助成、河川直接浄化の実施、湿地や河口干潟再生等の自然再生、合併処理浄化槽の設置促進、東京湾総量削減計画の周知と啓発 【海域】 覆砂、汚泥浚渫、貧酸素化緩和技術を活用した施策の検討、深掘跡の埋め戻し 【モニタリング】 東京湾環境一斉調査、水質等の観測、観測・環境調査データ等の公開、東京湾の貧酸素水塊発生状況の発信 東京湾環境一斉調査 東京湾環境一斉調査 貧酸素化緩和技術の検討</p>	<p>実施予定の関連施策の継続および更なる推進</p> <p>貧酸素水塊発生・消長のメカニズムの更なる解明</p>
	B-5	硫化物濃度 (底層)	<p>行政</p> <p>民間 (企業) 市民・NPO 大学・研究機関</p>	<p>【陸域】 汚濁負荷量の総量削減、汚水処理施設の整備推進、高度処理の推進、合流式下水道の改善、東京湾流域市が行う合併処理浄化槽設置費補助への助成、河川直接浄化の実施、湿地や河口干潟再生等の自然再生、合併処理浄化槽の設置促進、東京湾総量削減計画の周知と啓発 【海域】 覆砂、汚泥浚渫、貧酸素化緩和技術を活用した施策の検討、深掘跡の埋め戻し</p>	<p>実施予定の関連施策の継続および更なる推進</p> <p>硫化物のモニタリング手法と底生生物への影響に関する研究</p>

全体目標 の要素	番号	指標	活動主体、協力者	実施予定の関連施策・活動	期待する（提案する）関連施策・活動
親しみや すく美し い	C-1	海辺に近づける水際線延長	行政	【海域】 海辺に近づける親水護岸、海浜公園等の整備	海に触れる場の整備
			民間（企業）		海辺に近づける親水護岸の整備 既存の水際線を市民へ一般開放
			市民・NPO		
			大学・研究機関		
	C-2	海が見える視点場	行政	海浜公園等における視点場の整備・改良	「景観100選」的な選定、景観設計の評価（星、認定）、フォトコン作品の実施
			民間		民間施設における視点場の開放
			市民・NPO		
			大学・研究機関		良好な景観に関する研究

全体目標 の要素	番号	指標	活動主体、協力者	実施予定の関連施策・活動	期待する（提案する）関連施策・活動
首都圏に ふさわし い	D-1	都市圏における雨水浸透面 の面積	行政 民間（企業） 市民・NPO	雨水浸透面を拡充する施策の推進 開発に伴う雨水浸透面の創出	雨水浸透面を拡充する施策の更なる推進 開発に伴う雨水浸透面の更なる創出
	D-2	下水処理場の放流水質	大学・研究機関 行政	【陸域】 汚濁負荷量の総量削減、汚水処理施設の整備 推進、高度処理の推進、合流式下水道の改善、 東京湾流域市が行う合併処理浄化槽設置費補 助への助成、合併処理浄化槽の設置促進、東 京湾総量削減計画の周知と啓発	雨水浸透面の拡充による環境負荷低減効 果の研究 実施予定の関連施策の継続および更なる 推進
	D-2	下水処理場の放流水質	民間（企業） 市民・NPO		
	D-3	下水処理場の放流水質 フォーラム会員数 東京湾大感謝祭の開催状 況・来場者数	大学・研究機関 行政		流入負荷の実態把握と削減効果に関する 研究 フォーラム活動の支援、広報活動
	D-3	フォーラム会員数	民間		フォーラム活動の支援
	D-4	東京湾大感謝祭の開催状 況・来場者数	市民・NPO		フォーラム活動の支援
	D-4	多様な主体による環境の保 全・再生の取り組み等の情 報発信	大学・研究機関		フォーラム活動の支援
	D-4	多様な主体による環境の保 全・再生の取り組み等の情 報発信	行政		情報発信
	D-5	科学論文・報告書の数	民間（企業） 市民・NPO 大学・研究機関 行政		情報発信 情報発信 情報発信 シンポジウム開催、講演 調査報告書の作成 技術報告書の作成 活動報告書の作成 研究論文の作成
	D-5	科学論文・報告書の数	民間（企業） 市民・NPO 大学・研究機関		

6. 「東京湾再生のための行動計画」の指標検討PTメンバー

No	所属(五十音順)	氏名		枠組みWG	水質WG	生物WG	市民活動WG	インフラWG
		現	前任					
1	いであ(株)	弓木 麻記子					○	
2	ウォーターリスクマネジメント協会	今西 淳樹						
3	ウォーターリスクマネジメント協会	宮崎 康夫						
4	大妻女子大学社会情報学部	木村 ひとみ						
5	海上保安庁海洋情報部	難波江 靖						
6	海上保安庁海洋情報部	森岡 裕司						
7	海上保安庁海洋情報部	浅原 悠里						
9	(株)舵社	田久保 雅己						
8	(株)環境科学コーポレーション	辻 博和			○			
10	環境省水・大気環境局	山田 和成						
11	環境省水・大気環境局	石川 拓哉	西田 隆行					
12	下水道広報プラットホーム	栗原 秀人			○			
15	国土技術政策総合研究所下水道研究部	高島 英二郎						
13	国土技術政策総合研究所沿岸海洋・防災研究部	岡田 知也 (PT長)		○			○	
14	国土技術政策総合研究所沿岸海洋・防災研究部	井芹 絵里奈						
16	国土交通省関東地方整備局	上野 雅明	斗沢 照夫					
17	国土交通省関東地方整備局	坪川 将丈	鈴木 高二郎					
18	国土交通省関東地方整備局	岡島 達男	松坂 省一					○
19	国土交通省関東地方整備局	松森 孝弘						
20	国土交通省港湾局	森 信哉						
21	国土交通省港湾局	久保 まり	戸谷 洋子					
22	国土交通省港湾局	清水 真行						
23	国土交通省水管理・国土保全局	山縣 弘樹	樹井 正将					
24	国土交通省水管理・国土保全局	端谷 研治	大上 陽平					
25	埼玉県環境部水環境課	吉原 忍						
26	昭和シェル石油(株)	巢山 廣美					○	
27	千葉県環境生活部	小西 香子	矢野 秀和		○			
28	東京大学大学院新領域創成科学研究科	佐々木 淳		○				
29	東京大学大気海洋研究所	野村 英明		○	○	○		
30	東京都下水道局計画調整部	小池 利和			○			
31	東京都下水道局計画調整部	山本 央	葛西 孝司		○			
32	東京都港湾局港湾整備部	儀間 潔	石崎 博					○
33	東京都港湾局港湾整備部	小澤 正典		○				○
34	東京湾をよくする会	風間 真理		○		○		
35	東京湾をよくする会	小倉 久子				○		
36	日本海洋コンサルタント(株)	今村 均		○				
37	日本大学理工学部	岡本 強一			○			
38	横浜国立大学総合的海洋教育・研究センター	古川 恵太						
39	(一財)みなと総合研究財団	細川 恭史 (事務局)						
40	(一財)みなと総合研究財団	中島 正雄 (事務局)						
41	(一財)みなと総合研究財団	間瀬 範幸 (事務局)						

