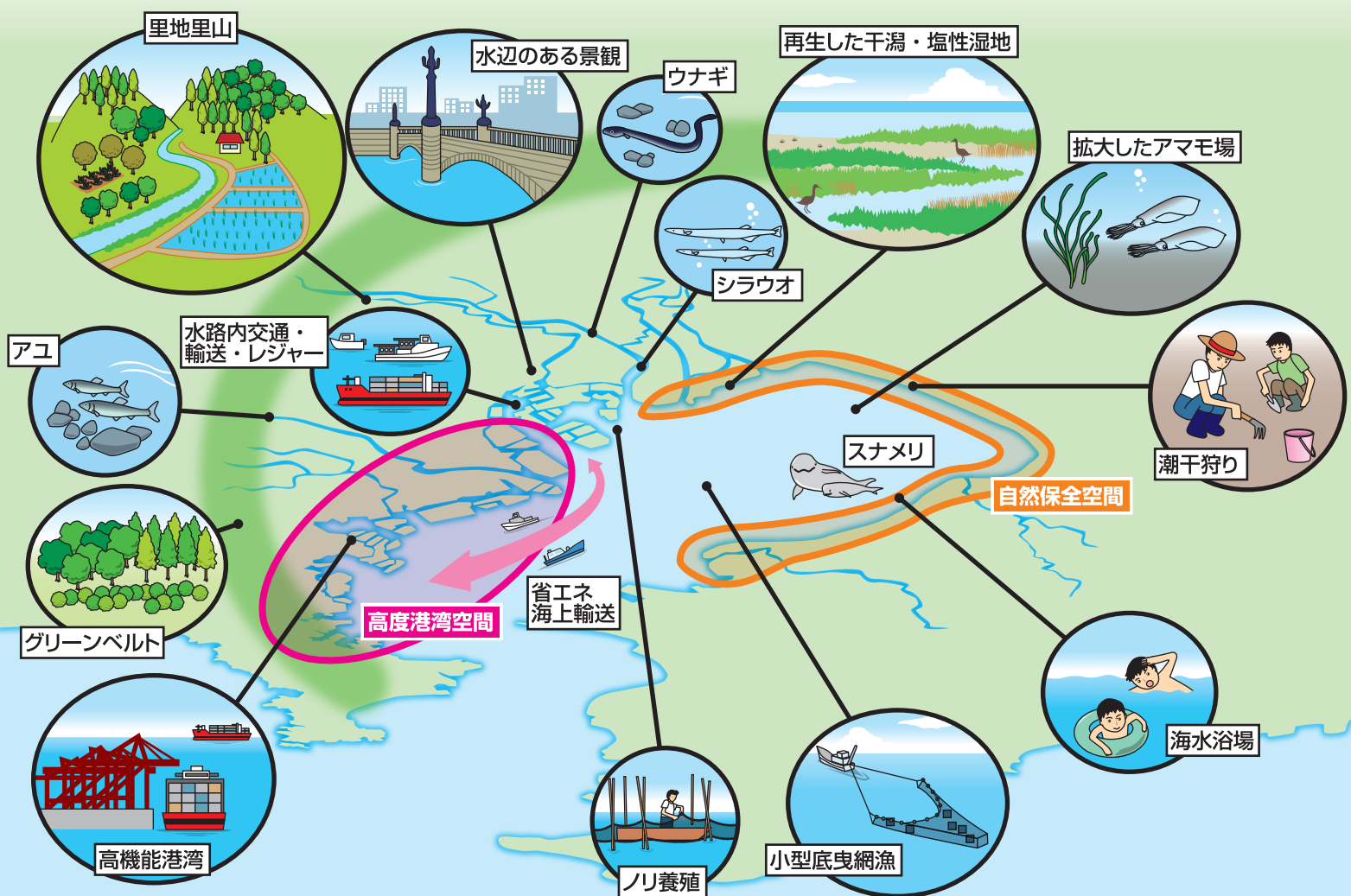


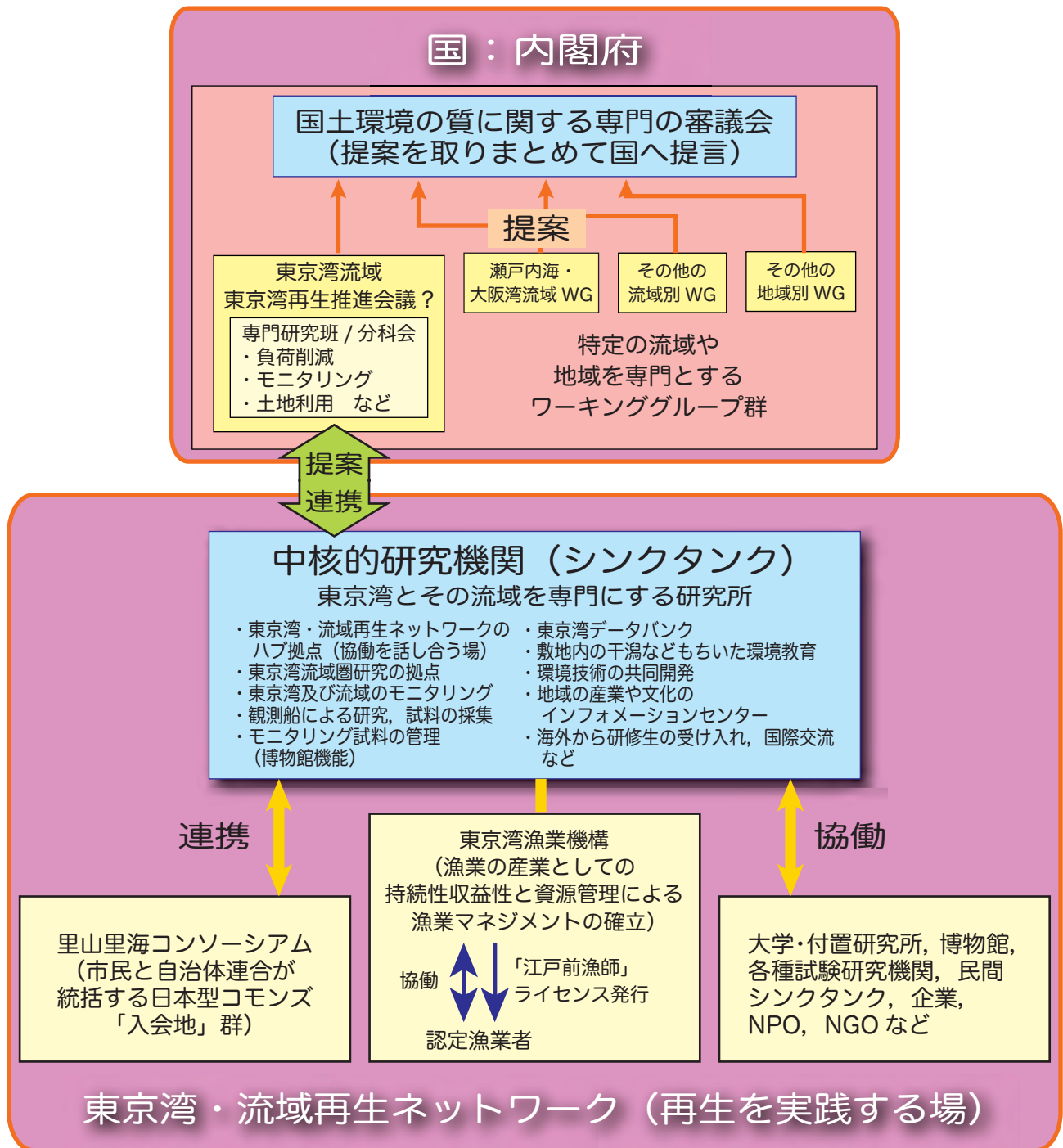
22 世紀の東京湾流域圏

～人と自然のかかわりの再生による、
持続可能な社会，美しい国土の継承～

野村英明（東京大学大気海洋研究所 / 海洋アライアンス主幹研究員）

風呂田利夫（東邦大学理学部 / 東京湾生態系研究センター訪問教授）





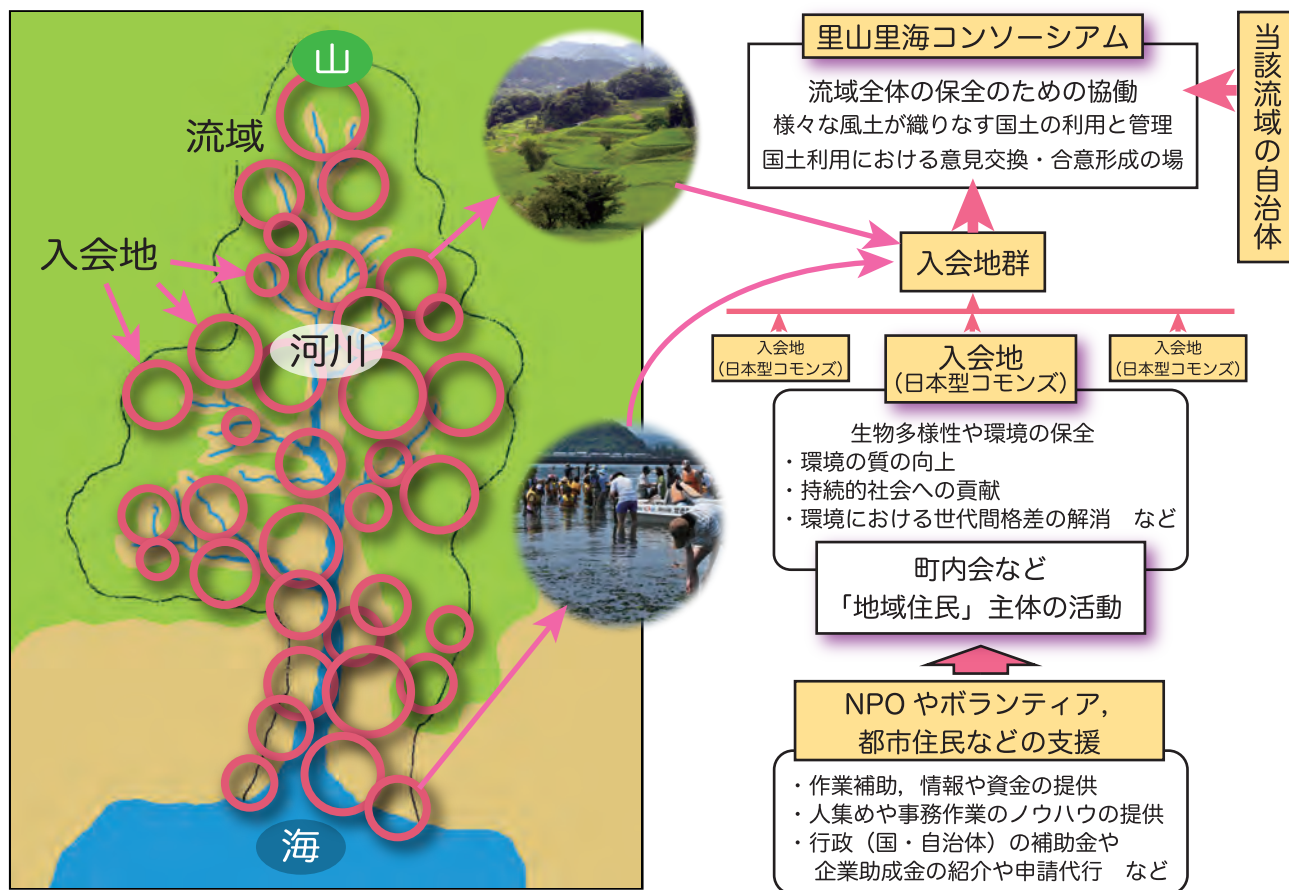


図 2. 里山里海コンソーシアムと入会地.

22 世紀の東京湾流域圏

～人と自然のかかわりの再生による持続可能な社会、美しい国土の継承～

野村英明（東京大学大気海洋研究所/
海洋アライアンス 主幹研究員）
風呂田利夫（東邦大学理学部/
東京湾生態系研究センター 訪問教授）

これまで社会の発展を支えてきた基盤としての自然環境は、20 世紀までの過度の利用によって疲弊している。今日、このことが社会の持続可能な発展を妨げ、生活の質（Quality of Life）を著しく減退させていることは、広く認識されているところである。持続可能な社会の構築、美しい国土の継承には、自然環境の再生とともに自然とのかかわりを取り戻すことが不可欠であり、環境に配慮した適切な施策が望まれる。

内閣官房都市再生本部は、「海の再生プロジェクト」の中で、「東京湾再生のための行動計画」を策定した。本行動計画では、慢性的な水質汚濁の低減を目的としているが、その対策の軸は下水処理に置かれているように見受けられる。美しい豊かな東京湾、多機能なインフラとしての海を実現するには、流域から発生する人間活動の圧力を減じなければ難しい。今後の施策の中で、政策の対象区域に負荷源である「流域圏」という広域区分を明確に含めるべきである。さらには流域圏を含めた国土利用のあり方を再考する必要がある。これまで以上に広い省庁横断的取り組みの進展が望まれる。

首都圏の海、東京湾の環境を考える多分野学術団体連合の東京湾海洋環境研究委員会（1996 年発足）は、「東京湾：人と自然のかかわりの再生」（恒星社厚生閣、2011 年）を出版し、東京湾の再生に向けた提言を行った。そこで事務局の野村と風呂田は本委員会の提言を基に、「東京湾再生のための行動計画」の 10 年間の施策を踏まえ、今後、より一層の展開がはかれることを期待して幾つかの提案をする。

提案の主なものは、1) 内閣府の中に、環境施策に一定の方向性を示し、発言力を持つ科学者委員会を設置し、専門性の高い総合的な施策を実施すること、2) その下に広域ブロック（特定の流域圏あるいは地域区分）を担当する専門のワーキンググループを設けること、3) 科学的な合理性に基づいた再生目標の方向性を示すこと、4) 官民一体の協働の枠組み作りを加速させること、5) 実働にあたっては中核的研究機関を設立し研究体制を強化するとともに、この機関のもとでモニタリング、市民の海洋リテラシーの向上、人材育成や産業育成、漁業マネジメントに努めること、6) 再生目標策定にあたっては東京湾の地質年代に育まれた生態系を加味し、また、想定以上の自然災害からの防災をも踏まえ、「減災セットバック」による海岸線の再生を実施することであり、これらを要望する。

<はじめに>

東京湾の状況

生物群集は、生活する場、すなわち地形の形成という環境履歴の中で育まれてきている。東京湾の代表的地形といえば、浅場、干潟、塩性湿地の連続性である。1955 年に始まる日本経済の高度成長期以後、その地形が短期間で埋立護岸化した。このことで、生活空間として、あるいは生活史の一時期を干潟を中心とした海から陸への連続的空間に依存してきたアサリ、ハマグリ、ウナギなどの生物は、行き場を失い減少し、あ

るは淘汰された。逆に、これまでなだらかな海岸構造が個体群拡大の障害となっていた種、例えばミズクラゲや、この人工の地形や構造物に適応した国内外から侵入した生物が植民に成功し、増加した。そのことによって、本来の東京湾の「自然の恵み」を提供していた生態系の構成者が変化して、恵みの質や量が変化、あるいは劣化した。さらにこうした群集変化には地形の改変とともに生物種毎に異なる貧酸素耐性、さらには冬季の水温上昇も間接的に影響している。特に、夏季底層の無酸素化はダメージが大きい。

貧酸素化の要因は、陸からの過剰な栄養分によって植物プランクトンが大増殖して枯死沈降し、細菌に分解される時に水中の酸素を消費すること、埋立により干潟のように広い波打ち際での酸素供給が減ったこと、植物プランクトン食者のアサリ等の二枚貝類が減少したこと、物理的に湾の形を変えたことで潮汐が減衰し流動が弱まったこと、上水が首都圏に集中し、放流された下水処理水が海面を覆い成層を強化することなどが挙げられる。

生物の死滅をもたらすような貧酸素水は夏季を中心に湾奥部の半分を超える海底で広く形成され、厚さは時に海底上 10m を越える。この貧酸素水塊の大規模な形成は、経験的には 1960 年代から知られていたが、1980 年代の海洋測器が普及した時期に明確になった。「デッド・ゾーン」と呼ばれる海底の無酸素水塊形成は世界的に見ても近年の危機的な環境問題となっているが、東京湾は世界的に見ても早期から発生した内湾である。

埋立が進み、海岸線が立入禁止になると、都市は海を背に形成されていった。加えて、公害等の水質悪化を背景に、人と東京湾のかかわりは薄れた。しかしながら、たとえ見えないとしても、港湾があり、漁場のある東京湾は人とのつながりがある。また、元来東京湾は、江戸時代からアメニティーや行楽の空間としての歴史もある。現在でも、水辺での花火大会や屋形船では多くの人出があり、そうしたイベントのある場所が集客し、賑わうという姿は今も昔も変わらない。また、2012 年には、浅草神社の三社祭斎行 700 年にあたり、舟祭が再現された。

自然の恵みを次世代に受け渡す責任

「21 世紀環境立国戦略」(2007 年閣議決定)は、持続的社会的構築に向けて、三つの社会モデルを統合することで、これを実現するとしている。三つのモデルとは、低炭素社会(温室効果ガス、主に CO₂ の削減)、循環型社会(天然資源枯渇の先延ばし)、自然共生型社会(劣化した生物多様性と生態系サービスの向上による自然資本の持続利用)である。最後の自然共生型社会を推し進めるには、先の二つのモデルの同時進行が求められること、直接私たちや後の世代の生活の質(Quality of Life、物質的な生活条件(所得・財産、仕事、住宅など)に加え、個人の健康、教育やスキル、安全そして環境の質といった要素の総合として感じる豊かさの度合い)を良好に保つという意味で、自然共生型社会がより重要なモデルといえる。

自然資本は、石油のように利用後の再生が難しい資本、地形のようにある程度は人工的に修復出来る資本及び生物のように再生産出来れば再生が可能な資本に分けられる。これまで私たちは、地形や水循環、生物多様性といった自然の恵みという自然資本によって社

会を築いてきた。再利用可能な自然資本を再生しつつ使う社会では、人間活動は環境の質を大きく変えることはない。それは保全されている里山を見ると良くわかる。

ところが現状では、自然資本の元金を取り崩して、経済的豊かさをえてきている。その結果として自然環境が劣化し、私たちの社会と自然とのかかわりが薄れている。東京湾の状況を見れば明かなように、環境の緩衝力を越えた社会基盤整備、水質汚濁等は、結果的に首都の生活圏における生活の質を低下させている。今日、将来リスクを予測して今を行動するバックキャストिंगの視点が必要である。

2012 年 6 月、国連持続可能な開発会議(リオ+20 サミット)において、地球環境変化の人間社会的側面に関する国際研究計画(IHDP)は国連環境計画(UNEP)等と共同で『包括的富に関する報告書(Inclusive Wealth Report : IWR) 2012 年版』を発表した。包括的富とは、社会全体の豊かさである。

これまで社会全体の豊かさは、生産資本と人的資本で評価されてきた。包括的富という考え方では、これらに自然資本を加えて表すものである。自然資本の富の社会的価値を数値化し(自然資本の数値化が課題ではあるが)、それぞれの資本に適切な投資を行っているかを測定することで、豊かさと同時に社会の成長の持続可能性を評価するので、国の発展性を知ることが出来る。なぜなら、持続的な社会の発展には、富の社会的価値に世代間の格差が生じない(価値が減少しない)ことが決定的だからである。東京湾とその流域の環境を再生することは、これまで自然を高度に利活用して、その恩恵を十二分に受けてきた現在世代による、環境に対する次世代との世代間の格差を埋める努力であり、現代の次世代への責任である。

2008 年閣議決定した『国土形成計画』(国土交通省)は戦略的目標の一つとして「美しい国土の管理と継承」を上げ、美しい国土を守り、次世代へと継承するために、国土を形作る各種の資源を適切に管理し、回復していくことが強く求められているとしている。本計画では、これまでの国土の均衡ある発展をめざした社会基盤の整備は、一定の成果を上げてきたが、その一方で画一的な資源配分や地域の個性を喪失を招いた点は否めないとしている。その上で、環境保全および景観形成に関する基本的な施策として、エコロジカル・ネットワーク(生態系ネットワーク)の形成を通じた自然の保全再生など、いくつもの環境施策が提示されており、自然環境に配慮した国土計画になっていることから、今後の施策の具体化が期待される。

持続的社会的形成にはその過程で、とすれば「痛み」を伴う縮小・撤退も考慮する必要があることが『持続可能な美しい国土の創造』の中で指摘されている。確かに、現在の利害調整を考えれば、そうした懸念は

ぬぐいきれない。しかし、自然資本、特に生態系は、生息空間と生物群集の両方を回復することが再生の基本である。さらに水・物質循環系の修復も必要なため、時間と事業規模は大きくなるが、その分新しい公共投資として大型であり、しかも従来ない新しい産業のシードとなる可能性がある。この取組みに対する成果は相応に期待出来るが、生態系の劣化が手遅れにならないうちに着手することが肝要である。

内閣官房都市再生本部の「海の再生プロジェクト」で東京湾を扱う協議機関「東京湾再生推進会議」（以後、再生会議）は、水質改善のための行動計画を策定した。この「東京湾再生のための行動計画」は2005年の発表から10年が経った。この間、東京湾再生推進会議は、関係行政横断的先進的プロジェクトとして様々な施策を実施し、発生負荷の削減に大きな役割を果たしてきている。とはいえ、この水質改善に着目した行動計画は、行政としての権限と責任で実施出来る下水処理行政などをまとめたもので、流域といった視点での施策が示されているわけではなく、また、再生のための官民連携についての具体策が示されているわけではない。

そこで本稿では、東京湾再生に向けた提案を以下にまとめた。これらに優先順位はないが、特に、海域・流域の空間ガバナンスの確立は最も重要と考える。

<<東京湾再生に向けた6つの提案>>

1. 海域・流域の空間ガバナンスの確立
2. 「デッドゾーン」の解消
3. 東京湾を診察する
4. 海洋リテラシーの向上
5. 新しい国土利用と「減災セットバック」
6. 永続的で効率的な管理型漁業の導入

1. 海域・流域の空間ガバナンスの確立

人口の縮小による社会のコンパクト化や効率化、老朽化した社会基盤の撤去統合等の再編再構築を前提とした国土利用の再考が喫緊であることは、既に多くの指摘がある。そうした中で日本が、今後、自然共生型社会をめざすためには、日本の風土に合った自然を再生することが必要で、そのためには流域圏という水の動きを基にした大きな区分ごとに空間ガバナンスを実施するという方向性を立て、流域圏という管理区分を明確にし、生態系を基本とした将来イメージを作り、そして管理を実行する組織をつくる必要がある。そうした考えのもと、東京湾海洋環境研究委員会（以後、本委員会）は、流域を含めた統合的な沿岸管理と、その中核となる研究機関設置を含む東京湾再生の枠組み

について様々な機会に提案してきた。

これまで沿岸域管理に係る検討は行政の中で進められてきていたが、具体的な作業範囲は明確でないものが多かった。例えば、海洋基本法（2007年）第25条には総合的な沿岸域管理の項目がある。そして海洋基本計画（2008年）を見ると、陸域と一体的に行う沿岸域管理とされているが、管理区分は明確でない。また、生態系と関連して、『生物多様性国家戦略2010（環境省編）』を見ると、河川を通じた陸から海への生態系ネットワークの構築が盛りこまれているが、事業の有無や規模、省庁間の管理に配慮したためか、管理区分が判然としない。

一方、国土交通省の発表した『持続可能な美しい国土の創造』には、環境と共生する持続的社会を形成する対策の中で、国土資源の適切な保全・活用のため、流域圏単位の総合的な計画の必要性が記されている。さらに、『国土形成計画』では、特長の異なった複数の広域ブロック（広域地方計画区域等の一つの単位）からなる国土構造により、多様性を国土上に保有することで国としての魅力を増すとしている。関連して、国土資源および海域の利用と保全に関する基本的な施策に、流域および関連する水利用地域や氾濫原を流域圏ととらえ国土管理を推進すること、流域圏に着目した国土管理には、健全な水循環系・流砂系、水辺の再生、多様な主体による流域連携の促進等が挙げられている。

都市の環境インフラとしての海、自然と共生した首都圏にふさわしい東京湾を実現する取り組みは始まったばかりであるが、これまでの行政の実績を踏まえた上で、より一層の総合性、一体性を進め、早急に海域・流域における統合的な流域圏の空間ガバナンスを構築し、持続可能な社会、美しい国土の継承に邁進すべきである。

A 目標：流域圏の健全な水・物質循環、生態系ネットワークの回復による豊かな海

再生事業には、現状の認識を共有した様々な主体が、協働し、官民一体で作業することが大切である。そのためには予め、再生の目標を大枠で合意しておくことは重要である。本委員会は多方面の専門家や市民と議論を重ね、20-30年後の中期的目標を「水質改善」、100年以内の長期的達成目標を「湾構造の修復」とした。また、窒素・リン、溶存酸素濃度などに関して、達成する数値目標のものさしとして、1955年前後の東京湾とした。

例えば、溶存酸素濃度については、最終的な長期目標では、マクロに見て貧酸素水塊が形成されない4mg/L以上とする一方で、20-30年後の中期目標では、貧酸素状態に耐性のある生物が生きられる限界値として2mg/L以上とした。また、最終的な長期目標では、湾構造を京浜側の高度港湾空間と千葉県側の大規模セ

ットバックによる自然保全空間というように、東京湾本来の地形とそれに合った利用形態を考慮して「22世紀の東京湾」像を提示した（表紙）。

B 協働するための枠組み

東京湾流域圏の環境再生は、日本の国土利用と密接に関係するので、枠組みの中にまずは国として「環境の質に関する審議会」を組織し、その下部に広域区分ごとに専門ワーキンググループを置く。また、実働に向けては、市民と地方自治体が軸となる組織。東京湾の場合「東京湾・流域再生ネットワーク」（以後、再生ネットワーク）を設定し、再生ネットワークを強力にサポートする中核的研究機関（以後、中核研）を新たに設置する。そしてこの中核研と再生会議が一体となって流域圏全体を管理、再生する（図1）。

なお、環境政策には研究や教育のみならず、地域振興や新産業の創造など、複合的要素が含まれる。先の審議会や再生会議に関連する行政関係者として、文部科学省や経済産業省など、幅広い関連省庁が参加すべきである。これにより省庁の横断的参加により、専門性の高い官民学一体的総合的施策が期待できる。

(1) 環境の質に関する審議委員会

各省庁の個別の公共性に基づき進められている環境施策に一定の方向性を示し、省庁間での重複を整理して、国土環境の質に関する施策に対して、直接的に意見し、また、発言力を持つ科学者委員会である。

(2) 各広域区分に専門のワーキンググループ

審議会の下に広域ブロック（特定流域あるいは地域）を区分して担当する専門のワーキンググループをおくが、それぞれの広域ブロックには、その全体像を議論する場を設定することが不可欠である。ワーキンググループは、審議会への報告と必要な場合には提言をまとめる。また、それぞれの広域ブロックを束ねる中核的機関の運営に関して、財政支援を行う。

東京湾の広域ブロック（東京湾流域圏）に関しては、専門のワーキンググループとして東京湾再生推進会議（以後、再生会議）を想定している。組織の中身は、問題意識を共有する科学者・専門家を加えて、より専門性が高く効率的な政策を進めることの出来る体制を整える必要がある。そこで、このワーキンググループの下には、補佐するための組織として、負荷削減やモニタリングなどの個別課題に対応する科学者・専門家を入れた研究班あるいは分科会を必要に応じて設置する。

また、再生会議のメンバーは主に国土交通省と環境省で構成されているが、産業や人材育成を視野に

置き、経済産業省や文部科学省を新たに加えるなどの、より密で広い省庁連携を内閣府のもとで模索するべきである。

沿岸域総合管理研究会（国土交通省）の提言『未来の子供たちへ美しく安全で生き生きした沿岸域を引き継ぐために』（2003年）は、沿岸域管理の問題点として、1. 管理体制が整っておらず、責任の所在が不明確である、2. 個々の課題についての連携が不十分である、3. 地域住民等での合意形成が不十分である、4. 上流でのダム建設のように、局所的な開発が国土の浸食や生物の再生産場所の消滅といった広域的な影響を及ぼすことへの配慮不足、5. 開発や防災を優先して、環境への配慮不足、6. 沿岸域における自然科学的研究不足による環境情報不足をあげている。こうした流域圏内での管理分担がまたがるような課題に対する調整も、省庁横断的組織である再生会議の大切な役割である。

また、再生会議は大学等が実施する専門性の高いモニタリング・調査研究に関して資金的支援を行う。モニタリングの場合、継続性が重要なので、大学に所属する船舶を稼働する場合の資金としては、1件あたり年間1000万円程度の規模で、調査期間は3年毎の見直しをしながら、1期で10年以上支援することが、近年のエネルギー事情を見て妥当である。

(3) 東京湾・流域再生ネットワーク

再生への取り組みとして東京湾・流域をネットワーク化し、再生を実行する地域活動組織である。再生ネットワークは、国・自治体連携の下、中核研を拠点に、「里山里海コンソーシアム」（以後、コンソーシアム）と連携し、他の関連する主体と協働し、目標を現実化する（図1）。

(4) 「里山里海コンソーシアム」と日本型コモンス「入会地」

コンソーシアムは、地域住民と関連自治体で一つの流域を管理する連合体である。流域の中で地区毎に市民が管理する「入会地」の代表者らと協働して、流域全体を統括する。入会地とは日本の伝統的な管理手法である入会（いりあい）を活用し、町内会規模の地域住民が総有するリミテッドエントリーな空間である。

ただし、管理については地域住民を尊重するが、規模が小さいため、環境悪化に転じないよう事前防止する配慮もある。そのために、これからの入会では、科学者、自治体関係者に開かれた話し合いを定期的に設けるなど、NPO等の支援を受けつつ協議の上、協働で保全する（図2）。流域圏全体の再生事業をボトムアップし、国土環境の質を協働で高めることは、国民の責務ともいえる。

(5) 中核的研究機関「(仮称) 東京湾流域圏研究所」

流域圏における環境再生においては、行政領域をまたがる広域的ガバナンスの向上が必要であるが、中核研はその流域再生のシンクタンクであり、司令塔である。中核研にはまた東京湾を逐次診断するために研究船や、実験や教育のために海域から後背湿地にわたる連続的な保護区等の付帯設備が必要である。また、提案6の「東京湾漁業機構」の拠点でもある。中核研の役割は以下である。

a) 協働する官民の対話の場の設定

- ・再生ネットワークの事務局 東京湾流域圏の協働拠点として、再生ネットワークの事務局を受け持つ。情報の共有化を図り、市民と行政の対話を増やし事業の効率性を高める。例えば地方債による運河の浄化、海岸線セッバック、水源税等には、官民の密接な意思疎通が必要で、アイデアを出し合い、事業選定の場を設ける。

b) 東京湾流域圏研究の拠点

- ・モニタリングを軸とした流域圏総合科学の拠点 流域圏の管理基盤となる様々なモニタリングデータを集積し、利活用しやすいように整理する。モニタリングの基本項目（水質、生物相など）のほかに、海域-流域の水・物質循環や流砂系、化学物質汚染、環境再生技術、歴史文化についても「東京湾における総合科学」の拠点として、主体的に研究に携わりかつ協働して、成果を社会に発信していく役割が重要である。すべての研究を中核研内で完結できるわけではないので、実証の場を提供するなど、様々な形でかわりを持っていく。
- ・観測機器開発や技術試験のプラットフォーム モニタリングデータの自動化機器や観測手法の新たな展開には、現場試験の出来るプラットフォームが必要である。例えば、現在の溶存酸素濃度（DO）の測定は、通常海底上1 m であるが、酸素消費量が多い有機汚濁海底の直上はより低酸素と考えられる。したがって、海底まで迅速かつ正確にプロファイリングする技術は、生物の生息環境や東京湾の環境再生の評価にとって重要である。

また、近年、ノリ不作の原因は冬季の水温上昇と栄養塩濃度の低下とされている。かつては東京湾のノリ漁場は湾奥の河口域であり、ノリ自体もアサクサノリが主流であった。その当時から考えれば、今のノリ漁業は富栄養化に対応して湾内に拡大したとみることが適当である。したがって、今のノリ漁業を維持するのであれば、冬季のノリ漁場に施肥を施す技術を開発して、当面をしのぐべきである。

本来の豊かな東京湾をめざす中で、最終的には、ノリ漁場を本来の河口域に展開出来るようにして、湾全体での資源管理や湾の使い方を話し合う場が必要である（提案6で詳述する）。こうした技術開発についても、中核研が国、自治体と連携し、中核研のプラットフォームを活かして、新しい技術を育てるインキュベーターとなることが望ましい。

c) 流域圏データバンクの構築

- ・データ共有と連携 東京湾流域圏のデータベースの強化と情報提供方法を整備する。すでにある環境省や、東京湾環境情報センター、海洋情報データセンターなど、国・地方自治体、大学が持っているデータベース上で有機的に結合し、一括検索して、自由に閲覧できるようにする。また、流域の人間活動が湾に及ぼす影響を鑑み、人口や土地利用動態などの重要と思われる項目を、モニタリングデータベースに加える。
- ・紙ベース資料のデジタル化 過去の資料は環境履歴を知る上で重要である。過去の事業の後、検証されずに埋もれているアセスメントデータなどを発掘し、データベースにして誰でも閲覧出来るようにする。特に埋立に関わるアセスメント報告書は膨大な量が存在し、それらを一元的に収集・保管する場が必要である。東邦大学理学部東京湾生態系研究センターや東京海洋大学図書館では東京湾関連の資料を収集しており、こうした機関との連携し、情報を共有する。
- ・データの「見える化」の促進 市民に理解しやすく、また、多分野の研究者との間での理解促進のためにデータの「見える化」を進めることが大切である。特に、地理情報システム（GIS）を用いた情報プラットフォームの活用は状況把握や合意形成に役立つ。

d) 博物館機能と人材育成：環境サポーター、仲介NPOや研究者の育成

- ・博物館機能 流域の土地利用や地域の産業構造まで含めた流域環境を学ぶ総合的環境学習をめざし、国や自治体の持つ各所の博物館、水族館、郷土資料館などと連携を図り、環境学習ツアーを組むなどの普及啓発活動を企画する。

特に流域圏内（上下流）での交流学习に力を入れ、観測船による湾内の海底観察から、保護区を用いた干潟、汽水域、湿地、平地、さらには森へと連続的な景観。それら生態系ネットワークと土地利用を学ぶ機会を用意する。また、モニタリング等で蓄えた標本やサンプル等を保管する博物館としての機能を持たせる。

- ・将来を担う研究者の育成 東京湾の周囲にある大学と連携し、東京湾研究教育のための大学連

携講座を設立し、次世代を担う環境の専門家を育成する。環境問題に取り組む分野横断的な教育プログラムを作成して、単位互換による大学院共同教育プログラムを設け、流域を含めた統合的沿岸域管理を担う人材を育てる。そうした教育に標本や実習の場を提供することも、中核研の役割としてある。先の博物館機能と関連して、現在、人材が不足している保全生態学や生物分類学系の学芸員育成が必要である。

- ・ **人材活用** 大学や研究所の研究職退職者を対象に、ボランティアを募り、各地への講師派遣あるいは NPO をサポートするために活躍の場を創設する。専門知識を活かして、社会の科学や海に関するリテラシーの向上を目指す。
- ・ **仲介 NPO、環境サポーターの育成** 環境再生事業における、行政と市民、あるいは市民間にたち、相互の理解や、連携を深めることに関する中間的な NPO、専門的知識・情報を持ち、それらのスキルを基に間を取り持つ仲介的な役割を果たす NPO を育成する必要がある。大学連携講座や、中核研で行うコースセミナーを通じて、そうした人材を育てる。

e) 情報発信の基地

- ・ **ホームページによる情報の発信** 再生事業を推進するためには、地域住民自らが、自分の暮らす流域圏の地域特性を知ることが大切である。そこで、ホームページを作り、市民が情報を集めやすくすると共に、市区町村単位で広報等に記事を載せるなどの周知活動を行う。ホームページのデザインや記事の作成は、一般に民間の方が知識が優れているので、市民・NPO 等と中核研が協力することでよりよい活動が見込まれる。また、情報の出口として、マスメディアとの協力を図る。
- ・ **出張シンポジウムの開催** 東京湾の水域環境の関心を高め、流域内での知識の共有化を進めるために、中核研からあるいは中核研に登録した科学者が出前でシンポジウムを実施する。
- ・ **産業、文化のインフォメーションセンター** 東京湾は、豊かな海産物に支えられた食文化を持っている。築地などの市場自体も観光の対象となっており、国際的な関心が高い。また、広大な平野と山間部からなる流域からは様々な農水産物が収穫されている。さらに江戸を中心とした歴史文化など、東京湾を取りまく魅力は様々である。見本市や観光展、産業展といった形で計画し、食材供給基地としての東京湾を紹介する。
- ・ **国際社会への発信** 東京湾再生の進捗情報、取り組みと成果（失敗も含め）、を世界に向け発信

する。JICA（（独）国際協力機構）では、発展途上国の人々を招待し「沿岸漁業管理集団研修」として我国の沿岸環境と水産事業に関する研修事業を展開している。その中で「東京湾の環境と水産、環境教育」についての講義と干潟や漁業活動見学がある。有機汚濁という環境問題は国を越えて広く存在する問題であり、参加者は自国の問題として関心を示す。このような東京湾からの情報発信と人材育成は、東京湾が生み出す新たな価値である。

C 東京湾の沿岸水域・流域における環境の保全と再生の統合的管理に関わる特別措置法

環境基本法、生物多様性基本法等の施行に関連して、生態系の連続性の重要性が認識されているが、例えば河川管理においては河川内の環境に対する責任を果たした後、その下流の河口部や海域にまで思い至らせる余裕はない。実際には、流域から海までのつながりを前提とした科学的専門性と総合性を合わせた統合管理を行うことが、国土環境の良好化につながる。そのため、法律によって、統合的な空間ガバナンスを制度として、底支えする必要がある。

1970-80 年代にその社会背景のもと、公害や有機汚濁を規制することを前提にした「東京湾環境保全法」（横浜弁護士会、1977 年）や「東京湾保全基本法試案要綱の提言」（東京弁護士会、1986 年）といった、環境保全に関する法律の試案が示された。しかし、これら開発規制型の試案は法律となることはなかった。

一方、瀬戸内海環境保全特別措置法や、有明海及び八代海等を再生するための特別措置法は、環境の改善に効果を上げてきた。東京湾においても、東京湾とその流域圏の環境再生を目的規定した沿岸域・流域における環境の保全と再生の統合的管理にかかわる特別措置法を制定すべきである。

D 科学者、研究スタッフの増員

未来を担う厚い科学基盤を作るための先行投資として思い切った科学者、研究サポートスタッフの増員をはかるべきである。

モニタリングを担ってきた水産系の大学では、大学の経費削減によって実習船自体が削減の対象に上る場合もあり、乗組員の削減によって、本来の教育や調査研究が制約されることもある。乗組員の削減は安全とも密接にかかわり、船上での教育遂行の際の懸念材料である。同様に地方自治体でも、モニタリングの人員が削減された例がある。さらに環境教育、市民講座などでは、科学者や専門家が状況を解説する機会を増やすことが重要な情報共有になるが、ここでも人員は不足している。今後、環境立国日本が世界のイニシアティブをとることをめざすのであれば、研究関連の人員増

等の研究環境の基盤整備は不可欠である。

流域の保全と東京湾の水域環境の関係を、国内外の海域の実例を示して説明できる専門家はそれほど多くはない。また、大学においても教育研究業務をこなしつつ行うのは、研究者のポストが削減されている現状では、持続が難しい。環境保全のためのモニタリングや環境再生に関わる人的財政的費用に関しては、環境省あるいは文部科学省等行政において、早急に対応すべきである。

E 対話のための施設

流域圏の事業計画や環境情報に関する活発な意見交換の場が必要である。そうした場として、交通の便の良い立地に、1000名程度収容の大ホールと複数の300名程度の小ホールや会議室を建設し、趣旨に沿った様々な利用を低価格で出来るようにする。

2. 「デッドゾーン」の解消

これまでの長年にわたる水質改善の取り組みの結果、定常時の発生負荷は着実に低下しており、海域表層における栄養塩濃度の低下は、その成果を反映したものとされる。その一方で、夏季の底層に形成される貧酸素水塊はむしろ拡大傾向にあるというのが一般的な見方であり、その原因は特定されていない。

この半世紀、東京湾流域では人口の集積で、首都圏が拡大した。ほとんどの海岸線が埋め立てられた今日、湾本来の生態系治癒力が存分に発揮出来ないことは明らかである。改善の成果を見極めるには、期間として5年10年よりさらに長い時間が必要である。

今後は人口減少、社会全体のコンパクト化や効率的構造改革から、水質は予想外に好転する可能性がある。そうした中で貧酸素化に起因するデッドゾーンの解消は水産業の再生のみならず、環境再生の一つのモデルを世界に示すことにもなり、大きい意味がある。

A 「越流水」による降雨時流入負荷の評価

東京湾再生のための行動計画（最終とりまとめ）（平成15年3月、東京湾再生推進会議）（以後、行動計画）には、「総合的な負荷削減のための計画策定を行うため、雨天時等の流出負荷量の評価を行うための調査を実施する」とある。しかしその第1回中間評価報告書（平成19年3月）には、実施実態の報告や評価は記述されていない。そして、第2回中間評価報告書（平成22年3月）においては、今後10年以内を目途とした改善事業の取り組みが述べられているのみである。

近年では1時間あたり50mmを超える降雨の頻度が漸増傾向にある。大降雨時には、下水処理場で処理

しきれなくなった下水が越流することから、その頻度の上昇は東京湾での一時汚濁の発生頻度の上昇を示唆している。

越流時の負荷は、定常時の数倍から数十倍とされている。そのため、その頻度上昇は、発生負荷の削減にもかかわらず、海底の貧酸素水塊が縮小しない原因かもしれない。そうであれば、定常時削減の効果を打ち消してしまう可能性もある。直接流入する未処理下水の負荷の調査結果を、最終的には汚濁負荷モデルに組み込み、数値目標の中に反映すべきである。

ただし、現時点ではベースラインである定常時の負荷削減は粛々と進め、当面はイベント的な降雨時越流水と切り分けて、平行して評価して、その動向をモニターしつつ、下水系の分流化等の対策を進める。貧酸素水塊対策のために、越流水評価は先延ばしすべきではない。政策基盤となる、越流水影響評価のための調査研究を実施すべきである。

B 貧酸素水塊の高解像度動態研究プロジェクト

貧酸素水塊形成にかかわる堆積泥の形成、堆積泥の酸素消費規模、沈降粒子による水柱での酸素消費過程、鉛直循環流による沈降粒子の湾奥への輸送などの様々なことが解っていない。また、先述したように、測定技術上の困難から、海底直上の貧酸素濃度の及ぼす底生生物への影響の詳細は明らかではない。さらに、近年の冬季水温上昇は生分解活性の上昇を招き、海底近傍の貧酸素状態を長引かせている可能性がある。

後述する一斉調査とも連動した大型研究プロジェクトを立ち上げ、上記のような不明な点を明らかにして、そこからより「貧酸素水塊解消」の効率的な対策となる具体的な作業順序を検討するべきである。そのためには、早急に時空間的に高解像度な貧酸素水塊の挙動実態に迫る研究を実施すべきである。

C 下水処理システムの改善と雨水浸透面増加による越流水防止の促進

越流水の発生は都市構造の問題である。この点に関しては既に行動計画において、現状と課題が整理され、施策がはかられている。今後はさらに基盤の浸透能力向上に努め、分流化や下水道網の簡素化など、耐震防災上配慮し、かつ効率的な設計に順次移行すべきである。土面を増やし、緑化あるいは池を作ることで雨水を直接地下に逃がす。雨水浸透面の回復によって越流水を防止することは、ヒートアイランド対策にもつながる。こうした事業を進めるには、民間との協力、緑化に応じた税的優遇などのインセンティブを与えるなどで誘導する政策が必要である。

さらに合併浄化槽の積極的な導入など、地域によっては下水道施設を分散させることが望ましい。また、引き続き高度処理の促進と共に、節水を推し進めるこ

とで、日常的な下水処理システムへの負荷低減のための対策を、流域全体の費用負担の方法を検討する中で、市民と共に考える必要性を行政から説明をしていくべきである。

3. 東京湾を診察する

海洋基本法は、国は、海洋に関する施策を適正に策定し、及び実施するため、海洋の状況の把握、海洋環境の変化の予測その他の海洋に関する施策の策定及び実施に必要な調査の実施並びに海洋調査に必要な監視観測、測定等の体制の整備に努めるべきこととしている（第22条1）。

日本国土の領有・管理を議論する場合、詳細な国土データの存在は基本である。モニタリング調査は国土情報の源であり、社会基盤の一つといえる。すなわち、国土保全上、公共の利益に基づく事業であるモニタリングに公的資金を投入することは適切である。

加えて、日々変化する国土の状況は、その時々が必要に応じ高精細に調べる必要も生じる。したがって、専門家が環境の質審議会あるいは広域区分の流域圏ベースで、調査規模等を検討し、調査研究を実施し、その成果は地域社会に広く周知し、政策に反映するべきである。

A 東京湾の定期検診：モニタリングの継続発展

モニタリングは長期間継続的なデータがそろうことで、時空間規模の大きな現象を捉えられる手法なため、調査の精度を変えずに継続する必要がある。

(1) モニタリングの質の維持と研究者・専門家の育成

モニタリングには、科学的精度と継続性の担保が必要である。近年における観測機器の国内企業の成長に伴い、精度の安定化、低価格化、維持管理のしやすさから、モニタリングにおける要請は精度から、回収頻度の低い長期係留型でデータ取得できかつ、測定項目の多様化等に移ってきている。こうした機械で出来る測定項目では、極力、性能が担保された新しい機器を導入すべきである。

一方、経験等の人手がかかるモニタリングに注力する必要がある。特に、近年では生物そのものと対峙する研究人材が必要量を満たしていない。国土の基礎情報を継続的に取得するためには、大学における人材育成と共に、そうした人材を育てる教員の増員がまず必要である。こうした点を認識して文部科学省は、大学における教育及び研究にかかる経費の増強を図るべきである。

(2) モニタリングの見直しを話し合う場の設定

近年、自治体や大学等において、財政上の理由によりモニタリング頻度や調査項目が削減されることがある。場合によっては調査自体が廃止されている。効率化は必要であるが、その際にも調査の意義が論じられる場がなく決定されていることは、今後の国土利用に遺恨を残すと懸念される。

モニタリングの見直しは、科学者や専門家による話し合いの場を通すべきである。見切り発車的な項目削減や廃止が起こらないように、再生会議のモニタリング分科会等に見直しを話し合う場を設定する。そして、必要な項目については復活する措置を執るべきである。

B 政策基盤となる高精度な調査研究

モニタリングが基本項目を調査する定期検診で現状を把握し、その中で詳細な東京湾生態系メカニズムを知るためには、流れや物質循環などの知見の更新も大切である。また、化学物質の分布や挙動・生物濃縮などを、ある程度の間隔を置いて大規模に調べる必要がある。このことは、安全・安心といった東京湾の場の利用としての環境政策のみならず、石油流出などの人為的事故に対応するモデルにも応用出来る。

(1) 行政主導による基盤的全湾調査

これまで東京湾では、水質観測のためのモニタリングポストの設置や、海洋レーダーによる海水面の流れの広域観測を実施してきた。しかし、日本の中核港湾の一つである東京湾は、大型船舶が航行し、その合間を縫って漁船等の小型船が行き交う、過密な状況にある。そのため、東京湾では係留系による調査がブイによる定点以外での観測が難しく、そのことで近年では東京湾全体の物理・化学過程が全湾で同じ時期に調べられた例がない。

今後の再生に向け、全湾を対象にした研究ベースでの大規模調査を年4回程度、数年にわたり実施して、基礎的研究を推進するべきである。さらに、1970～1980年代に行われている調査研究と比較することで、この半世紀の間に何が変化しているのかを検証することも必要である。

また、赤潮プランクトンが枯死した後の有機物の堆積過程を知るためには、調査船を沖止めするアンカーステーション等によるセディメントトラップ実験を数年間2-3ヶ月に2日程度の頻度で行い、湾内全域での有機物フラックスの動態調査を実施すると共に、海底堆積物の柱状コアサンプルを全湾で採集して、有機物量や化学汚染物質の分布、堆積物の厚さなどの基礎データを取得すべきである。また湾岸を取り巻く人工基盤には付着生物が大量に生息し、その落下堆積による有機物負荷も定量的に評価され

なければならない。こうした、全湾規模の調査では、海区の管理者の裁量が重要であることから、行政が主導的立場に立つことで、基盤的で精度の高い全湾調査が実施出来る。

(2) 東京湾と流域圏の関係を多層的に把握

気象の擾乱に伴う陸域からどのような負荷が湾の環境に及ぶのかに関しては、あまり調査されていない。にもかかわらず、陸域からの物質負荷削減目標の根拠となる収支モデルの計算では定常状態のデータを用いることが多い。

近年、気象現象の規模変動の振幅は大きくなる傾向にある。例えば海水温の上昇に伴う台風の強化により、大降雨が生じ、陸域からのパルス的かつ大規模な物質負荷の頻度は上昇していると予想される。したがって、5～6年かけて、東京湾の生物・物理・化学・地学の広い分野において陸域から海域へのイベント的負荷に関する集中調査を行い、どのような負荷がどのような部分に影響を与えているのかを多層的に把握する必要がある。

(3) 安心で安全な食糧基地：化学汚染の把握

これまで有機汚濁の対策はとられてきたが、安全・安心という観点からいえば、化学物質による汚染を無視するわけにはいかない。新たな化学物質は年間3000種が登録されるといわれる。その中で有害性を疑われる物質は多岐にわたり、一方で、専門家の分析は十分とはいえない。また、有害化学物質については、専門家によって有害性の基準が異なることもある。

東京湾への化学物質の経路は様々で、例えば、不要医薬品が家庭のトイレに投棄されたり、農地からニコチノイド系の農薬が河川を経由して流れ込む。そこで問題意識のある研究者による合同チームを作り、こうした物質の挙動を調べると共に、リスク管理的側面から、予防的に流域内での利用を再生会議の決定によって、自治体連合からの指導のような形で、使用を停止させることも検討すべきである。

C 調査活動の効率化と省力化

東京湾での環境や生物の調査を行う際には、各海区の港湾管理者等への一定期間以上前の申請や、時には漁協等の利害関係者との事前調整が必要である。こうした一連の手続は、調査を安全かつ滞りなく実施するためのものである。

その必要性は十分に認めつつも、実際の自然を相手とした調査現場では、時として迅速的な判断と高い機動力が求められる。そのため調査を実施する場合のより現実的な制度対応が必要である。

(1) 調査活動の自由度向上

東京湾で調査を行う際には、調査する測点を海図上に落とし、海区の管理者に日時や測点を一ヶ月以上前に予告申請しなければならない。しかし、荒天によって調査を延期といった状況もある中で、実際の現場では、例えば、底質の状態で目的の試料が採取出来ないなどの理由によって、測点位置や数を変更せざるをえない状況も生じる。また、現場で海面の変色現象を発見した際には、測点に縛られていると重要な知見を見逃すことも考えられる。したがって、その時の状況を逐次無線等で報告することで、海区の管理者は許容出来る範囲内において、極力調査観測に便宜を払うべきである。

(2) 調査申請のワンストップ化

東京大学海洋アライアンスでは、相模湾の平塚沖1 kmに研究用プラットフォーム「平塚沖総合実験タワー」を運用している。このプラットフォームは、波浪等をモニタリングするばかりでなく周辺の隣接海域での水産や海洋の研究、観測機器の開発テスト等に利用されている。このプラットフォームを中心とした海域の利用には、当該海域の海区管理や漁協等の関係者の許可や理解が欠かせない。本プラットフォームの場合、施設を運営している海洋アライアンスの窓口が利用申請を受け付け、これまでに構築した関係から、一括して処理を行い、円滑な研究の実施をサポートしている。

先述したように、東京湾内で調査を実施する場合、測点の分布する各海区毎に申請したり、調査の同意を得るために漁協まわりをしたりといったことが、調査の遂行の効率を下げている。こうした損出を減らすことで、迅速な調査が実施できるように、調査申請のワンストップ化が必要である。そのためには、海区管理者や漁業関係者等が共通した理解のもと、中核研の中に調査を一括して受け付ける窓口を設置すべきである。

D 調査研究における事業者の協力促進

東京湾の護岸は、廃棄物や下水処理施設、火力発電所やエネルギーの備蓄基地、物流の拠点として使用され、海岸線の9割以上で人が立ち入れない。その沖合も産業活動が活発である。そのため、どうしても調査区域に空白地帯が出来てしまう。そうしたところが、例えば、ミズクラゲのような人工基盤で成長する生物の再生産場所であったり、国内外からの外来生物の定着場所であったり、化学物質がスポット的に堆積していたりするが、そうした場の調査研究が円滑に行えない。

不都合な結果の公表を危惧する事業者もあるかもしれないが、対応の遅れはむしろ不審を招くリスクを勘

案すれば、むしろ自ら進んでより早い段階で対策をとることが重要である。自然資本である自然地形を埋め立て利用して、あるいはその場を提供することで利益を得てきた事業者には社会的責任がある。今日の環境に関する事業者に対する社会の要請は、沿岸域の利用に対し、一定の理解を示しつつも、大学等研究期間が実施する海洋調査に協力するように推進会議等で制度化を図るべきである。

4. 海洋リテラシーの向上

日本は海洋国であり、海からの恵みと災いとともに暮らしていかなければならない。にもかかわらず、海についての知識をえる機会は、少なくとも初等中等教育の中では設定されていない。総合的な学習の時間あるいは部活動等で、問題意識のある教師が独自に機会を設ける例はあるが、持続性が担保されているわけではない。

2007年に成立した海洋基本法第28条で、海洋に関する国民の理解の増進の記述が示すように、海に関する教育の必要性が国としても認識されている。地球表面の7割を占める海は、全球の環境に密接に関係し、海洋から蒸発した水が、陸上に雨や雪となって降り注ぐ。そのことで、私たちは飲料水をえ、農工業を営むことができる。こうした海と人とのかかわりを学ぶことは、環境保全上、大切である。たとえ「海なし県」でも、国民全体の海洋リテラシーの向上は不可欠である。このことは津波などの防災・減災への正しい理解をも深めることになる。

学習指導要領等に公的な学習の機会が少ない状況はすぐに変わることはないので、まずは市民が海に親しみつつ学習する機会を増やすことが最初である。そのためには私たちがこれから、どのように海と共存していくのかを考える象徴的な存在である首都圏の海、東京湾を利活用して先行的に海洋リテラシーを向上させるモデルケースを形成することが可能である。

A 市民参加型一斉調査、知識の視覚化体験化の促進

推進会議は2008年から夏季に、東京湾と流入する河川等の水質環境の把握と、沿岸・流域住民の東京湾再生への関心の醸成を図ることを目的に、東京湾水質一斉調査を行っている。調査には、国、自治体、大学・研究機関や企業に加え、市民団体の企画に意識の高い市民が親子連れで参加している。この一斉調査の結果は新聞等にも取り上げられ、夏季に発達する貧酸素水塊を地図上に示すことで、多くの関心を集めた。

データの「見える化」は、市民の海への理解、ひいては環境保全への理解を深めるために重要である。今

後もこうした取り組みを継続する中で、例えば、水中ロボットを活用し、貧酸素水の分布する海底や深堀の中などを、現場で船上から一般市民に見せるといった水中を見る企画も、環境再生へのモチベーションを高めるために効果があると考えられ、ぜひ実施すべきである。

B 市民参加型の調査を通じた海に関する科学リテラシーの底上げ

市民団体の中には、自主的に環境再生やモニタリングに取り組んでいるNPOがいる。しかし、調査データを見ると科学的精度の担保が出来ていない場合もある。そのためせつかくの長期間の調査が、科学的には活用出来ない。こうした自主的調査の科学的質の向上によって期待されるのは、例えば、非定常時の観測に臨機応変に対応し、見落としている現象を拾い上げ、再生事業にフィードバックしていくということである。

そこで、推進会議では、科学者・専門家が公開講座をNPO向けに開催して、データの取得やキャリブレーションの方法などを実習を交え学習する場と機会を設ける。また、使用する観測機器を貸し出し、市民の環境への知識を底上げして、かつ、科学的データを増加させるために、こうした策を講ずるべきである。

将来的に、人口の減少や都市の縮小が予想される中で、都市化した地域で自然再生を行う時に、行政と民間の間に、あるいは住民と住民の間に入って調整するNPOの役割が大きくなると考えられる。自然再生の際に合意形成をサポートするNPOの育成が今後の課題である。

5. 新しい国土利用と「減災セットバック」

日本の人口は現在減少局面にあり、国立社会保障・人口問題研究所の試算では2048年に9913万人となり、2010年と比べ2893万人減となる。この人口は東京湾流域人口に匹敵する。東京圏（東京・神奈川・埼玉・千葉）についてみれば、1950年（約1300万人）から増加してきたが、2015年の3590万人でピークを迎える（国土交通省平成25年版首都圏白書）。こうした中で国土審議会調査改革部会の持続可能な国土の創造小委員会は『持続可能な美しい国土の創造』（2004年）で、長期的な人口減少が環境問題の解消にはつながっていないことを指摘している。人口の減少は国土の管理不足につながり、これまでの社会モデルに根底から変革を迫るものである。その一方で、人口減少時代の国土整備という位置付けとなる『国土形成計画』（国土交通省）は、総人口の減少が国土利用の余裕を生み、人と国土の在り方を再構築する好機と見

ている。

道路や堤防などの構造物には寿命があり、インフラ整備には将来的な必要性の有無、財政的にも要不要や優先順位のメリハリがある。例えば、震災等の大型自然災害への備えとして、多摩川に架かる橋脚を強化することは、地震等災害時に津波対応と共に、東京-神奈川間の帰宅困難者を生まないために必要である。

一方で、生物多様性国家戦略で示された水と緑のネットワーク再構築と、災害脆弱地域への重点的施策の展開は、ともすればバッティングし、貴重な生物の生息場である空間を失いかねない。そこでは利害関係者の役割が大きく、多様な参加の形態と場の創造が必要である。再生も公共事業であり、公共事業の在り方を真剣に考えねばならない。

本委員会では、主に京葉工業地帯の埋立地をセットバックし、自然保全空間とすること神奈川県側の港湾をより高度化することで、湾の中での役割分担の明確化を提案している。

A 海と陸：生態系ネットワークの修復

(1) モデル生物の採用

ウナギは近年減少しており、沿岸・流域における生息環境の悪化が主要因とされている。ウナギの生息には、干潟と後背湿地、川と遊水池や湿地の連続性と共に、豊富なエサがなければならない。ウナギの棲める環境を整備することは、私たちのすむ流域の水辺環境を従来型の多様な姿に修復することにつながる。

日本の河川は、砂防施設や水力発電、氾濫原の宅地化、ダム、河口堰、護岸化、林道等が建設され、河口では干潟ばかりでなく、多くの後背湿地が失われた。そのため生態系ネットワークは幾重にも分断されている。そこで海と陸における生態系ネットワークを再構築するには、市民の現状への理解が不可欠である。その理解を助ける上で、水辺空間の連続性に依存するウナギは、流域環境の健全度を測る良い「モデル生物」である。こうしたモデル生物を他にも地域ごとに設定することで、市民が再生事業に対する理解を深め、再生事業の設計に参加するためのツールとして活用する。

その上で、市民の理解と合意のもと、推進会議と中核研が中心となって、本来の生態系ネットワークを基に、場所毎の再生案を提案し、市民との間で議論を通して、計画を実行する。湿地には橋脚型の遊歩道を設けるなど、散策、教育、実験区域の多面性を持たせ、その事業効果が見える形で示すことが大切である。まずは、多摩川の河川敷や荒川の河口部で、ゴルフ場や野球場等を自然保全空間に改修することを提案する。

(2) 流砂系・水循環の健全化の推進

都市のために進められてきた流域の開発は、流砂系や水循環を変化させた。これらの健全化することは、

生態系ネットワークの修復に不可欠である。

干潟や砂浜は、陸からの土砂供給と波浪による浸食との、動的平衡によって地形が維持されている。土砂供給が途絶えれば、浸食が進み、緩衝地帯が狭まれば、人の生活にも影響が及ぶ。流砂系の変調は、河川の物理的分断であり、不必要な河川の人工構造物を撤去していくことは、流砂系の健全化と共に生態系ネットワーク、さらには沿岸環境に密接する公共事業といえる。

2012年9月に熊本県の球磨川で荒瀬ダムの撤去が始まった。役目を終えた公共事業をめぐっては、多額の撤去費用のため作業着工が遅れた。今後も、老朽化した河川構造物の撤去は必要になるであろうし、老朽化した構造物を放置することのリスクも考えられるので、国費の投入は適切である。

ダムや堰は堆砂を生むばかりではない。そこで取水された水は、上水、農業用水などを経て、量質共に変化して東京湾に流れ込む。人口と産業の集中する首都圏は、従来の流域ではないところの水資源も利用する。そのため淡水流入量が増加して、湾の成層化を進め、物理的な水の流れを変化させている。また、本来ならば流入量の低下する冬季においても、下水処理水として放出される量は増加している。しかも、都市部を通過した上下水は、温水利用による人工的な加熱の後で放出される。

そのため、節水や不要な温水の使用を控えるなどの対策が必要と考えるが、実際には淡水流入量の増加による東京湾生態系への影響についての研究は、進んでいないのが現状である。ただし、関連する影響は以下のように広範囲に及ぶと考えられている。成層化は大気からの酸素の供給を妨げ、また、水生生物の幼生の輸送拡散にも影響を及ぼす。さらに冬季の温かい水の流入量の増加は、これまで低水温に抑えられていた細菌活性を高めることで、貧酸素化を長引かせる。また、ノリのように低水温が必要な生物の育成を妨げるばかりでなく、本来越冬出来なかった侵入種の生育を後押しする作用を持つ。

(3) 沿岸部低未利用地の集約による自然海岸線の回復：生態系ネットワークの再生に向けた生態系サービスへの支払い及び、土地の所有権と使用権の分離
行動計画（第一期）には高度成長期以降に失われた干潟・藻場の面積について、湾全体で約1割を取り戻すことをめざしている。このように数値を掲げるのには意味がある。数値目標は様々なアイデアを醸成し、未達の場合でもその理由を解析して次に展開出来る。

社会情勢や産業構造の変化から、埋立地を取りまく状況は変化してきている。例えば、本委員会が環境保全地域に位置づけている京葉臨海部では、新興国の台頭を受けて主力設備を停止した大企業が出てきている。千葉県は新たな商業施設の誘致に力を入れている。し

かし、人口密度の低下が、東京圏の中でも早くから進み、人口密集地から遠い千葉県において、人口減少と高齢化によって、大型商業施設が長期的収益を見込むことは難しい。そのような状況を踏まえれば、維持管理費のかかる施設を設置しようとする企業は、そうは多くないと思われる。

そのような中で、平成 15 年度版首都圏白書によれば、東京湾沿岸地域には約 2149 ヘクタールの低未利用地が存在している。自然再生推進法などの環境基本法の関連法の充実が図られている中で、こうした沿岸部の底未利用地を集約し、セットバックして自然な海岸線に修復するというオプションを今から用意すべきである。

まず、現状を詳細に知るために、国と沿岸自治体は、港湾及びその周辺地区の利用状況を詳しく調査し、土地を集約した場合のスケールメリットや物流効率化などの利益について官民で検討すべきである。特に、京浜臨海部について、都心への海上物流や鉄道網との連携を図り、国や自治体が所有する土地については民間と協力して集約して、場合によっては周辺のインフラ計画を適切に進め、企業に対しては無利子貸し付けや減税などの方策を交え、土地の流動化のインセンティブを与える。埋立地を利用してきた企業においては、これまで自然資本を利用してきた社会的責任を踏まえ、積極的に協力すべきである。

国行政としては、災害に強く持続性の社会の設計に向けて、街計画における居住の認可、土地所有権における所有と利用の分離等について検討する時期に来ている。

(4) 動的平衡と人工地形造成：生物の暫定的な避難場所としての運河等の保全

人工地形の造成は、護岸の前部に人工干潟を造成するのではなく、セットバックが前提である。地先における干潟等の造成は、東京湾の水体容積を減らし、東京湾の物理特性に影響する可能性が高いこと、本来の地形は長い地質年代の中で動的平衡をもって形成されたものであり、生態系は地形の形成に寄り添って形作られてきた。したがって、人工海浜や人工干潟は、特定の種の生息はゆるすが、群集は本来ある生態系ネットワークとは異なったりびつな構造になる。人工地形は、その不安定さのため、長期的には生態系本来の機能を果たせない。

その一方で、現在ある運河等については、防災や減災計画の見直しの中で、自然再生をはかる必要がある。そのためには、自然科学、工学系だけでなく、環境経済学、環境哲学といった社会科学系の広い範囲で有識者から意見を集め、市民を交えた討論会を重ねることで、海岸線の将来ビジョンに関する合意形成の方向をはかっていくことが大切である。それと同時に、今現

在、生物にとって貧酸素水塊からの逃げ場所としての機能を発揮している場所においては、暫定的にその機能をよりよいものにしたり、あるいは保全することで、生態系ネットワークの分断をこれ以上進めないよう、行政は積極的にこれに取り組むべきである。

(5) 震災ガレキ等を用いた浚渫窪地の埋め戻しの加速

これまで浚渫窪地の生態系ネットワークに及ぼす影響については、詳細に検討されていない。貝類で浮遊して幼生期を過ごし、稚貝の時に干潟の前置斜面に着定して、成長と共に陸の方に拡散する種では、着定に失敗して浚渫窪地に転落することで、死亡すること、大規模出水時には、干潟から流された貝類は、浚渫窪地に流され、死亡する例が知られている。こうした現象はセディメントトラップ実験などで評価可能であり、例えば、死亡するアサリの浚渫窪地があることでのロスは推定出来ると考えられる。

被災地ガレキのうち、安全の担保出来るコンクリート、鉄骨等に関しては、これらを埋立資材として、浚渫窪地の埋立に使用出来るように時限的な法律を設けて実施すべきである。輸送費は震災復興予算でまかなうことは可能なはずである。また、2012 年 11 月に始まった赤坂プリンスホテル新館の解体が象徴的だが、都内には 100 m 以上で、築 20 年以上のビルは 150 棟あるといわれ、これらは順次解体されるという。こうしたビルの解体後のガレキは、安全であれば有料で引き取り、埋立資材として使うことで財政的な負担を軽くすることができる。この点についても検討すべきである。

B 千葉県海岸線の「減災セットバック」

明治期以後の日本では、千名以上の死者行方不明者を伴う地震は、1948 年(福井地震)から 1995 年(阪神淡路大震災)まで発生しなかった。そのため首都圏のインフラ建設が盛んに行われた 1950-70 年代には、このたび東北地方太平洋沖で発生した規模の地震や津波は構造計算に入っていない。そしてそのインフラが一斉に老朽化しつつある。

また、東京圏の人口低下は先述したが、高齢世帯や単身世帯の増加という内実もあり、2008 年における東京圏の住宅に占める空き家の割合は平均 1 割、割合は千葉県が 13.1%で、他の東京圏の都県(10%程度)よりやや高い。また、その空き家率は、市原市以南の東京湾岸で高い傾向である。

このように東京湾流域圏は社会状況の変化に対応して、国土利用の在り方も変えていかざるをえない。さらに東京圏の防災や減災は、今まで以上に課題としての優先順位が高まっている。東北地方太平洋沖地震の被災地では高台移転した住宅や、昔からある寺社の多くが被害を免れている。こうした教訓を踏まえ、財源

に余裕のない中で、今後は自然災害に柔軟に対応出来る首都圏の空間設計が必要であり、人口密度等に応じて適切に整備していかなければならない。

自然共生型社会にとって、生物多様性保全や生態系ネットワークの再生は不可欠である。人口が減少する中で、自然に譲歩したコンパクトな街作りをめざし、土地利用を自然とシェアする。インフラの必要量を減らすことで、セットバックした自然の海岸線を取り戻す余裕を作り、かつ、街は地盤のかさ上げをしたり、内陸に移転して自然災害から人命を守る。このように今後の社会では、トータルで自然への負荷を減らし、環境の世代間格差を縮小して持続可能な自然資本の利用が自然の恵みの永続性につなげるために、コンパクトな街を分散配置して、本来あるべき国土景観を取り戻すことが重要である。自然と共生し、自然災害から生命を守る『減災セットバック』を実施するべきである。

C 京浜臨海部における環境と利便性に配慮した港湾の高度化

海に囲まれ、輸出入を海上輸送に頼っている日本にとって、港湾は重要なインフラである。物流の拠点である港湾は、常に効率化による経済的価値を求められている。特殊コンテナの扱いへのフレキシブルな構造改革、コンテナターミナルの自動化・高速化は対応すべき課題である。さらには、港湾-陸上間での速やかな貨物輸送の再整備の充実、都心の運河あるいは他の港への省エネルギー型小型輸送船による渋滞に左右されない海上物流、海上での目的別載せ替えといったトランシップ等、大深度化などのコンテナ船のさらなる大型化への対応や貨物との物流連携による港湾物流の効率化を果たし、国際競争力を向上させる必要がある。

クルーズ需要を見据えた戦略的港湾整備と観光の振興という物流以外に観光の側面からも京浜臨海部は注目される。定期運行を行う旅行費用の安価な観光クルーズが北中南米で1990年代から急成長している。アジアでは、上海を拠点としたクルーズ客船が幾つかの会社によって運行されていて、これらの拠点港と近い福岡など九州の港に入港するようになってきている。こうしたクルーズ需要に伴う観光の振興策は、東京湾においても重要である。客船は大型化してきており、今後は、20万トン前後の客船が同時に入港可能な港の再整備が必要で、その場での入国管理施設の充実を進めるべきと考える。大型客船の入港時の経済効果は数億円規模とされる。

東京、横浜、鎌倉を始め、連結する奥多摩、秩父、日光などの観光地は、寄港地として魅力がある。また、客船の入港時の印象は大切に、そのためにも海から見た海岸線と街が調和した美しい自然は、東京湾の大切なブランド形成戦略といえる。

2002年の港湾法の改正により、環境配慮が加筆された。今後は自然と共生した港湾というのが新しい使命として加わっている。港湾内にも人が憩える場や自然環境を分散配置して、港としての魅力を兼ね備えたデザインと、先の港湾機能の高度化を実現することで、物流だけでなく一段上の港湾としての価値を高めるべきである。干潟の広がる自然と共生した街と美しい景観の港湾の両立を、地形に寄り添った湾固有の性格に基づくトータルとしての東京湾像をめざすべきである(表紙)。

6. 永続的で効率的な管理型漁業の導入

大消費地に隣接し、低炭素で安全な海産物を供給出来る東京湾漁業は、安定供給が出来れば確固たるものになる。また、「江戸前」というブランドは確立しているために、他地域の産物との競争力もある。

現在は、漁業者人口の減少で資源の維持が図られているともいわれるが、貧酸素水塊の拡大、外来種の増加、冬季の水温上昇などにより、東京湾の漁場環境は厳しい状況にある。水産資源は漁業者のみに帰属するものではなく、国民全体の共有財産であり、首都圏の前面にある漁場が劣化し、水産資源が減少しているのは、国家的損失である。国・自治体は流域を含む環境の再生を積極的に進めると共に、全湾での包括的な資源管理に基づく、持続的な水産業の構築を目指すべきである。

A 漁業と環境

漁業は環境依存型産業である。自然で豊かな水域環境は様々な魚種を育み、良い漁場を形成する。東京湾では、水質汚濁・汚染や浅海部の埋立の進行と共に、高価な種の一部はとれなくなった。すなわち、多様な生息場は多様な魚種が存在を可能にし、多様な魚種が季節的に消長することで、ある種の不漁を他の種が補い、漁獲収入全体としては安定する。「多様な生物が棲める東京湾、生物多様性の回復」は、漁業の採算性や収益の安定化にとって重要である。

一方で、汚濁の軽減は漁場の分布を変える可能性がある。現在の過度の栄養状態に順応した漁業生産形態はいずれ終焉を迎える。したがって、現段階で東京湾の水域環境改善後の漁業の姿を描いておくことが求められる。例えば、ノリは富栄養化水域の拡大に対応して採用したスサビノリのおかげで、養殖可能域は湾口付近まで拡大した。しかし、水質が好転すればスサビノリの養殖可能水域が縮小する。今後は、スサビノリ漁場を湾北西岸の大河川河口域で再開することや東京湾本来のノリ種であるアサクサノリの復活といった政

策を実施に移せるような準備が必要である。

繰り返しになるが、漁業という産業の再生と環境の再生は一体であり、漁業の持続可能性に環境の再生は必須である。漁業の再生には干潟やその後背地そして流域の環境が整わなければ、海での努力はなかなか実を結ばない。これまで自然資本を享受して沿岸地形を埋立地として利用してきた企業はいうまでもなく、市民や行政に環境の再生についての責務がある。

B 『東京湾漁業機構』と『江戸前漁師ライセンス』

漁業が持続的に成立するには、環境の良好化、水産資源の適切な管理、効率化や所得水準における労働環境の良好化、安定した収入、意欲のある漁業者の安定した就業が必要である。そのためには、一体の政策を実行するシステムを行政が中心となって作る必要がある。そこで本委員会は、東京湾全域を科学的合理性に基づいて漁場を使うために、『東京湾漁業機構』（仮称、以後機構）と漁業者登録制度『江戸前漁師ライセンス』（仮称、以後ライセンス）を提案した。

機構は先述した中核研に附属しており、科学者、市民、東京湾岸自治体を構成員とし、責任者は科学者があたる。加えて、民間企業や企業シンクタンクとも連携を図り、運営する。東京湾の漁業者を示す『ライセンス』は、経営、資源学、生態学の専門家などによる第三者機関が発行する。第三者委員会は、科学者、自治体担当者のほかに消費者などのオブザーバーを加えて構成され、委員長には科学者があたる。機構は再生ネットワークと協働しながら、漁業とそこからの事業展開を目指す（図1）。

漁業者に関して、海洋基本法を引くと、海洋産業の事業者は、基本理念ののっとりその事業活動を行うと共に、国または地方公共団体が実施する海洋に関する施策に協力するよう努めなければならない（第10条）とされている。漁業の産業としての刷新が進む中で、漁業者は漁業に従事する事業者の一員として、自らの組織や体質を変える努力がいる。もちろん今日の漁業環境は厳しいものである。しかし、次世代に繋げるために、また、生き残り戦略として、水産資源保護のための休業減船、環境に配慮した低エネルギー漁船の導入、流通への展開・事業化や協働作業は不可欠である。

(1) 資源管理

水産有用種の生産は、生態系の中で水産上有用でない多くの生物によって支えられており、経済的価値のない生物を排除したり、特定の種を密植すれば、生態系のバランスは崩れ、思わぬ波及効果が現れる。漁獲は食物網の構成者の一部を刈り取っているにすぎない。漁業者は水産生物の採取に関しては知識豊富だが、生態系全体のメカニズムに関しては必ずしも熟知してはいない。

水産資源となる生物の多くが成長に伴い湾内ときには河川や外洋を広く回遊して生活している。こうした性質上、資源管理は湾全体が対象になる。近年では自治体の指導等や、漁業者による自主的な漁獲制限などが設けられている魚種もある。資源管理は、特定の種を限られた漁業者で利用する場合には比較的容易である。しかし、通常は複数の組合が共通の資源を共有している。資源は自然変動したり、石油流出などの人為的な事故の影響を受ける場合があり、今のような各地の漁業組合ごとあるいは行政区ごとというのは、長期的な管理を考えた時には効率的方法ではない。それぞれの組合が漁獲量増を狙って競争的に最大漁獲を求めれば再生産力の低下から資源は減少し、一時的には希少性による単価の増加から高い収益が得られても、収益は長期的には持続しない。短期間の利益は世代をまたいだ不経済を導く可能性がある。したがって、漁業の収入の安定には、湾全体での漁業者全員参加による包括的資源管理が必須である。

また、漁具の高性能化は、漁業者の労働を軽減してきたが、その一方で漁獲圧を上昇させた。そのため高額な漁具を購入した自己資本比率の低い漁業者ほど、収入増をめざして漁獲をあげようとし、水産資源を追い込むことになる。このように、現状の資源管理導入では漁業者間、漁協間に利害関係があり、基本的な調整機構が必要である。その調整は当事者間では難しいと予測されることから、資源管理科学に基づいてトップダウン的に行政主導で実施せざるを得ない。行政はいくつかの案を提示して、市民、科学者による検討の場を用意し、市民メンバーには問題意識を共有する漁業者の参加をえて、意見を聞きつつこれを行う。

(2) 漁業収入の安定

健全な漁業が成立する水域環境になるまで、水質だけに限っても本委員会の中期目標では20年以上を要すると想定される。したがって、漁業が適正に行えるようになるまでの時限を切って、最低所得保障制度を実施し、十分な漁獲のない時期においても漁業という産業と人材を保護し、漁獲規制や保護区の受け入れのできる体制を用意すべきである。漁業を産業として存続させるには、労働に対する対価として、サラリーマンの一般的な年収を基準として漁獲収入の不足分の補填が必要である。食料の安全保障上および産業再生のためにも、不漁の際にも安定して労働の対価が支払われることになり、収入が保障される。

この制度導入には、まず、東京湾岸の漁業者の漁業活動及び漁業で得ている収入の実態把握が必要である。高度成長期の埋立等により、漁業者は様々な名目の補償を受けてきているが、その内容は一律ではなく、漁業者の収益は様々である。そこで、漁業によって得ている純益を正確に試算しておくことが、最低保障のべ

ースを決める上で必要だからである。

本委員会は、保護地区を除く内湾全域を漁場として、年間漁獲量を 10 万トン（資源保護の漁獲制限を差し引いた値として）と仮定し、漁獲効率を考慮して、一人の漁業者の水揚げが年間 12 トンに設定すると、漁業可能就業者数はおよそ 8,000 人と試算した。適正な漁具・漁法の選択と、資源管理により労働時間短縮等、時間的余裕が生まれ、収入も安定化させることは可能である。

(3) 協働と責務

東京湾の魚介類から、安定的収入を得るには、漁獲物を高品質かつ適切な価格で供給するということが大切である。そのためには、漁業者は自らを変革する強い意志が必要であり、市民との共通意識が漁業者には求められる。人より多く捕る、大きい獲物のみを狙うといった嗜好性の高い漁業行為は、漁業の持続的発展からはもはや受け入れられない。

新たな機構では、漁具・漁船を個人所有せず、機構からライセンス取得者に貸し出す形式を取り、全体を効率化することでコストを下げる。漁獲物の商品開発や新規市場の開拓、流通に関わる販売戦略を考案したり、コスト管理により安定的な漁業経営につなげ、新たな人員の獲得と事業の持続性を確保する。機構は漁業協同組合の集合体ではなく、基本的に個人参加とする。機構に参加する漁業者は、東京湾漁業に意欲的であれば、漁業権者にはこだわらない。このような新たなライセンス制度を導入することで、漁業に取り組みたい若者を採用し、産業としての持続性を確保する。

一方、本機構の目的は、産業としての漁業の継続性にある。税金投入は機構に白紙の手形を切るものではないので、漁業者の責務として環境保全への取り組みが生じる。1) 漁業経営、水産資源や海の生態系を学べるセミナーへの参加、2) 資源の持続的利用のために、漁具、操業日数・時期・場所、漁獲量の遵守、3) 環境再生に向けた事業への参加（水揚げ、漁場位置等の情報の提供や環境モニタリング事業、環境教育への参加）である。特に適正な漁業情報データの提出は重要である。機構には外部評価を導入する。さらにはさまざまな事業や取組みへの参加が漁業者の収益となるシステムも必要である。

機構に参加するライセンス認定漁業者は収入の安定が得られると共に、自己資本比率が低くても、やる気さえあればライセンス取得に応募でき、経営に関わる情報のサポートが受けられる。その他にも新しい流通システム、保存方法などの政策的な試験プロジェクトや、初期投資が必要になる新技術の試験的導入に優遇

措置が受けられる。新しい技術の組織的導入によって、とれすぎた魚介類を貯蔵し、安定的な食料供給を可能にすることができる。社会にとって、漁の取れ高にかかわらず食糧供給がされることのほかに、小売りの時の無駄な商品ロスが発生しない、ゴミの減量という副産物も得られる。

総括すれば、新たな東京湾漁業は湾の環境保全再生をととした社会資本整備事業であり、生態系サービスに基づく基幹産業と捉え、行政、市民、研究機関が一体化した新たな機構づくりが求められる。

<おわりに>

合理的な政策には科学的情報に基づく判断が必要である。IPCC やミレニアム生態系評価のように、地球規模での課題に関する国際的な研究報告に共通しているのは、リスク管理や予防原則に基づいた分析を重視し、意志決定者に対し、状況の分析、将来予測の不確実性を考慮しつつも考えうる将来像、問題回避へのいくつかのシナリオを提供している点である。この一連の手続きは、これからの社会の中で、開発あるいは再生事業を行うか否かを判断する時の作業フローを例示している。科学者は中立性を重視してきたため、特に自然科学系では、これまで社会問題には関わらない風潮が続いてきた。しかし、何もしないことが、逆に開発事業を黙認する結果を招いた点もある。科学は人の探求心を満足させると共に、社会に役立つことが大切である。価値観の押しつけはしないが、起こりうる事態に関して情報や選択肢の提示は、リスクを回避するために不可欠である。さらに科学者にはフォローアップも求められている。

今後、複雑な環境政策を効果的、効率的に推進するには、分野横断的な学際的対応が必要である。科学者の責任は大きくなることは避けられない。科学者は、これまで以上に社会的責任が問われることとなり、積極的に現場参加を心がけるということが求められる。ただし、大学の場合、講義や研究室運営のための事務が負担となる。また、こうした社会向けの活動が研究業績に結びつかず、率先してこれに携わる若い科学者ほど、定職に就けないでいる。この状況を打破するためには、環境に関わる保全や教育活動そのものに対する業績評価が不可欠だが、それと同時に科学者ポストそのものの倍増三倍増といった増員と関連経費の増強でマンパワーを補い、日本の科学基盤を盤石なものにするための財政出動が必要である。

22 世紀の東京湾流域圏 ~人と自然のかかわりの再生による，持続可能な社会，美しい国土の継承~

発行 2013 年 8 月 31 日

発行人 野村英明，風呂田利夫

連絡先（代表） 野村英明

〒277-8564

千葉県柏市柏の葉 5-1-5

東京大学 大気海洋研究所

本提案を作成するにあたり，一部で『2012 年度日本海洋学会青い海助成事業』からの助成を受けた．