

エメックス国際セミナー

日時：平成26年8月12日（火）13:30～

場所：ラッセホール 2階 ルージュローズ

【講演要旨集】

1. 日本の沿岸域管理政策のレビューとこれから

根木桂三 環境省 水・大気環境局 水環境課 閉鎖性海域対策室室長（日本）

2. 赤潮発生機構解明と沿岸域管理

渡邊正孝 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特任教授（日本）

3. 米国における沿岸域管理と気候変動

Jane Nishida 環境保護庁国際・部族問題局首席局長補代理（アメリカ）

4. チェサピーク湾再生におけるリーダーシップ

～市民の責任と参画～

Michael Hardesty

ワシントンカレッジ環境社会センター チェサピーク Semester アシスタントディレクター（アメリカ）

5. ブラジル・グアナバラ湾の環境政策

～チェサピーク湾－グアナバラ湾パートナーシッププロジェクト～

Gelson Serva

リオデジャネイロ州環境局グアナバラ湾浄化プログラム エグゼクティブコーディネーター（ブラジル）

日本の沿岸域管理政策のレビューとこれから

講演者：根木 桂三

日本では、1960年代の高度経済成長期に深刻な水質汚濁を経験した。また、人口や産業の集積に伴い、陸域から海域に大量の化学物質、有機物、栄養素等の汚濁物質が流れ込むようになり、健康被害や、赤潮の発生による漁業や生活環境への悪影響をもたらした。このような状況を改善するため、関係法令による規制や下水道の整備、工場排水処理設備の設置等の取組が進められてきた。

それらの取組の一つとして、水質汚濁防止法及び瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく水質総量削減制度があり、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海では、これらの海域へ流入するCOD、全窒素及び全りんについて、汚濁負荷の総量の削減が図られている。日本最大の閉鎖性海域である瀬戸内海では、これまでの40年にわたる水質総量削減等の取組の結果、ほとんどの水域で全窒素及び全りんの水質環境基準が達成されるなどの効果が現れてきている。

前半では、日本がこれまで実施してきた水質総量削減制度の仕組みと、その取組結果について紹介する。

水質が改善してきている海域がある一方で、未だ赤潮や貧酸素水塊の発生が収まらない海域もある。また、近年では、汚濁負荷の総量の削減が低次の生産を抑制することにより、生態系のバランスが変化し、高次の生物へ栄養が循環せず水産資源の減少を招いているとの声が聞かれる海域も出現している。

こうした課題を解決するためには、それぞれの海域ごとに、海域・陸域が一体となった栄養塩類循環を円滑にするための効率的かつ効果的な管理方策を明らかにすることが有効である。このため、環境省では、2010年より3か年程度かけてモデル海域における「海域の物質循環健全化計画（海域のヘルシープラン）」の検討・策定を進めてきた。さらに環境省では、2011年3月の東日本大震災により、海岸や海底地形、水質、底質等の変化、アマモ場等の生物生息環境の消失等の大きな影響を受けた海域を対象に、この地域の復興のために、里海づくりの手法やノウハウを活用した環境再生の取組を支援してきた。

後半では、海域のヘルシープランの作成と、里海に関する取組を紹介する。

瀬戸内海においては、2012年に中央環境審議会から「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方」に関する報告がなされ、これを受け現在、瀬戸内海の多面的機能が最大限に発揮された「豊かな海」を目指し、瀬戸内海の環境保全に係る基本計画の見直しに取り組んでいる。

日本の閉鎖性海域における水環境保全施策は、瀬戸内海の基本計画の見直しや里海等の取組に見られるように、「美しく、多様な生物が生息でき、賑わいのある豊かな海」の実現に向けて舵を切るなど、新たなステージを迎えている。

赤潮発生機構解明と沿岸域管理

講演者：渡邊正孝

瀬戸内海の富栄養化現象の進行とともに赤潮が多発し、1972年夏の播磨灘におけるラフィド藻 *Chattonella antiqua* 赤潮は約1400万尾の養殖ハマチを斃死させ約71億円の被害を生じた。しかし海域の富栄養化と *C. antiqua* 赤潮発生との明確な因果関係は当初得られていなかったが、1973年3月以降瀬戸内海での屎尿の内海投棄の禁止、1973年の瀬戸内海環境保全臨時措置法制定、1978年の富栄養化対策を盛り込んだ恒久法としての瀬戸内海環境保全特別措置法制定、化学的酸素要求量(COD)に係る総量削減の導入により、排水処理施設整備や下水道普及などの負荷削減対策が行われた。また閉鎖性海域における水質改善のためには陸域から流入するCOD負荷量の削減対策のみならず、内部生産COD抑制のための窒素・リン対策が必要なことから、1980年のリン削減、1994年には窒素削減が導入された。

C. antiqua 赤潮発生現場の特徴的な海洋構造は、比較的浅い水深(5~7m)に安定した栄養塩成層が存在し、表層での栄養塩は欠乏状態であるが底層に多くの栄養塩が存在する点にある。マイクロコズム実験(高さ1.5m、直径1m;室内無菌培養槽)により、リン・窒素成層条件下での *C. antiqua* 日周鉛直移動と夜間の底層での栄養塩摂取を明らかにした。またメゾコズム実験(自然生態系をそのまま捕獲した現場海域隔離水塊;水深20m、直径5m)により、人為的富栄養化と環境制御による浅い栄養塩成層の維持により *C. antiqua* は約7.5mの日周鉛直移動を行い赤潮発生を誘発することを明らかにした。これ以降赤潮発生防止対策としての富栄養化防止の有効性が環境省で位置付けられ、赤潮裁判での和解裁定にも貢献することができた。

生活・産業排水対策により瀬戸内海の水質は大きく改善し、餌料および養殖技術の改善、漁業者や沿岸住民の環境保全意識の向上とも相まって瀬戸内海の赤潮発生防止に大きな役割を果たした。しかし一部の海域では依然として底層での高栄養塩濃度と貧酸素水塊が認められ、赤潮発生件数は1965年の44件から1976年には326件に急増した後、1989年以降は100件程度に減少したが、*Gymnodinium* 等の渦鞭毛藻類赤潮の発生が依然として見られる。

2004年度(第6次総量削減基準年度)を現況年度、2035年度を目標年度として瀬戸内海沿岸管理の中長期シナリオを作成した。将来人口として人口問題研究所による「日本の都道府県別将来推計人口」における中位推計値、将来気象として気象研究所の「21世紀気候変動予測革新プログラム」の前期実験結果を用いた。対策シナリオとして、流域別下水道整備総合計画(大阪湾)、汚水処理構想(各県)、湾再生計画(大阪湾、広島湾)を参考とし、陸域および海域での排出負荷量対策シナリオとして、2004年度に比べ流入負荷量がCODで44%減、TNで21%減、TPで30%減として、2034年度での瀬戸内海環境を予測した。底層DO年最低値の分布は、大阪湾、播磨灘西部、燧灘東部、広島湾、周防灘西部沿岸で依然として貧酸素水塊が存在する予測結果となった。表層では貧栄養状態であっても底層では貧酸素水塊により底泥から栄養塩が溶出するため依然として豊富な栄養塩が存在する。底泥中に大量のシストが休眠状態で存在しており、今後流入負荷削減を継続したとしても、依然として赤潮発生が横ばい状態で続くこと予想されることから、今後の沿岸域管理においても十分留意する必要性を示唆している。

米国における沿岸管理と気候変動

Jane Nishida

気候変動は米国の沿岸部に様々な形で影響をおよぼしており、気候変動の影響は沿岸部が直面している多くの既存の問題を悪化させる可能性があります。沿岸部は海面上昇、暴風雨の頻度と強さ、降水量の増大、そして海水温の上昇によって特に影響を受けています。

米国では地盤沈下している地域で最も相対的の海面上昇の速度が速くなっています。例えば、ルイジアナ州沿岸部の相対的の海面は過去 50 年間で 8 インチ以上上昇しましたが、これは地球全体の海面上昇率の 2 倍をわずかに超えます。チェサピーク湾地域の地盤沈下も相対的の海面上昇の影響を悪化させ、結果として都市部、人の住む島々、そして塩性湿地の洪水リスクを増大させると予想されています。

人口の増加と沿岸部の開発により、沿岸の生態系は海面上昇の影響を受けやすくなります。開発は、沿岸部に運ばれる堆積物の量を変え、浸食を悪化させ、湿地を損傷することがあります。ルイジアナ州沿岸部は過去数 10 年で 1,900 平方マイルの湿地を失いましたが、その原因はミシシッピ川堆積系が人為的に改変されたことと、天然資源の採掘により地表面が沈下したことにあります。さらに、沿岸部は高潮と大量の降水量の影響も受けやすくなっています。ニュージャージー州とニューヨーク州を含む米国北東部の沿岸部はハリケーンサンディーを原因とする高潮の最中に発生した大洪水によって壊滅的な被害を受けました。

山間部における気温の上昇は融雪水の表面流出を増やし、そのことが沿岸水域の健康を脅かしています。メキシコ湾とチェサピーク湾ではすでに、海底の酸素が激減してしまうデッドゾーンが発生しており、融雪水の増加がこれらの海域への窒素、リン、その他の汚染物質の流入を引き起こしています。海水温の上昇は、温度に敏感な種の生息域を北上させ、アラスカではいくつかの地域で温水魚種、冷水魚種ともに移動が見られました。これまで寒い環境で個体数を確立することができなかった侵入生物種が生き残ることができるようになり、在来種との競争が始まっています。大気中の二酸化炭素濃度の上昇はまた、海水の酸性化を促進し、そのことがフロリダキーズ、ハワイ、プエルトリコ、その他の米国領で多くの海洋生物やサンゴ礁の健康に悪影響を与える可能性があります。

米国環境保護庁は沿岸部における気候変動の問題に取り組むため **Climate Ready Estuaries** プログラムを設置しました。**Climate Ready Estuaries** の目的は、気候変動に対する脆弱性を評価し適応計画を立てるためのツールと援助を提供することにより、**National Estuary Program** と沿岸のコミュニティが気候変動に対応できるように支援することです。**Climate Ready Estuaries** プログラムは、沿岸コミュニティの脆弱性評価の完了、気候変動の指標の明確化、適応計画の作成、そして利害関係者への気候変動に対するより良い対応の教育と参加の呼びかけをすることにより成功をおさめました。

チェサピーク湾再生におけるリーダーシップ ～市民の責任と参画～

Michael Hardesty

チェサピーク湾の環境回復は、1983年に最初のチェサピーク湾協定が締結されたことにより初めて組織化されました。以来、1987年、2000年、2010年、そして直近では2014年と、4回にわたって湾協定が宣言されました。回を重ねるごとに、より多くの人々の参加を求め、汚染削減に向けてより厳しい、より明確な、そしてより現代的な目標が設定されてきました。6つの州とコロンビア特別区を含む64,000平方マイル（165,759 km²）にわたる流域をカバーするチェサピーク湾回復活動には、多くの市民、議員、学者、そしてプロの管理者が湾の健康回復に向けて力を合わせてきました。このプレゼンテーションでは、高等教育における市民によるリーダーシップの養成と、チェサピーク湾浄化活動の土台/援助となる市民組織の活動に焦点を当てます。

この問題に関心を持ち活動している市民をチェサピーク湾プログラムや閉鎖性海域の環境管理に関する国際会議のような指導的な機関につなぐリーダーシップチェーンに沿ったつながりについて特にお話いたします。

ブラジル・グアナバラ湾の環境政策

～チェサピーク湾－グアナバラ湾パートナーシッププロジェクト～

Gelson Serva

大自然の美しさと豊かな環境の地理的ランドマークであるグアナバラ湾はリオデジャネイロの心です。20億立方メートルの水を擁し、384平方キロメートルの面積を持つこの湾には55の河川から年間平均流量350立方メートル/秒の水が流れ込んでいます。

840万人が住むグアナバラ湾周辺には深刻な都市インフラの問題や社会的／文化的欠乏が存在しています。流域沿いの不法建築住居には適切な下水処理設備やごみ収集設備が備わっておらず、湾の各所で水質悪化を招いています。

リオデジャネイロ都市部の不衛生な状態を是正するための最初の大規模プログラムが20年前、地球環境サミット（Rio de Janeiro Eco92 Conference）の後に州政府によって立ち上げられました。残念ながら、このプログラムは長く続かず、金融機関の参加も10年ほど前に終わってしまいました。

2008年に、2016年のオリンピック開催に向けた国際オリンピック委員会との約束により、グアナバラ湾の環境回復達成に向け、排水の適切な収集・処理により有機物負荷を削減するための新しい規制が制定されました。

この新しいプログラム「グアナバラ湾周辺自治体の環境衛生プログラム」（PSAM）は、米州開発銀行（IADB）の融資を受け、流域の15の自治体とのパートナーシップを中心に、自治体衛生計画の開発をサポートしています。

グアナバラ湾周辺では、下水処理率は2007年の15%から2013年には35%まで増えましたが、グアナバラ湾流域全体の衛生を達成するための下水処理施設建設事業には、現在のPSAMの予算以上の資金確保が必要であり、そのために州政府は財政的解決策を求めてプロジェクトの詳細を詰めているところです。

都市のインフラ事業につながっているこの大規模な下水およびごみ処理プログラムの先にあるのが環境復元というチャレンジです。グアナバラ湾周辺は石油化学、精製、沖合石油基地、造船所そして港の拡張工事など様々な活動における開発プロジェクトの影響を受けています。私たちはそれらの集中的な湾利用を緩和し、潜在的なリスクを防がなければなりません。

湾の健全性を促進するためには、住民の参加を促し、地元のすべての利害関係者を巻き込んで、湾の管理モデルを確立することが必要です。グアナバラ湾の新しいガバナンス体制を作り、湾の健全性かつ持続可能な状態を取り戻し、維持するための最良の方法を共有するために、リオデジャネイロ州政府は昨年12月、米国メリーランド州とパートナーシップ協定を結びました。チェサピーク湾回復の経験はリオデジャネイロのチャレンジにも非常に重要であるはずで、パートナーシップはアメリカ合衆国環境保護庁（USEPA）が仲介する技術協力によってサポートされ、メリーランド大学が参加し、IADBからの補助金も出ています。