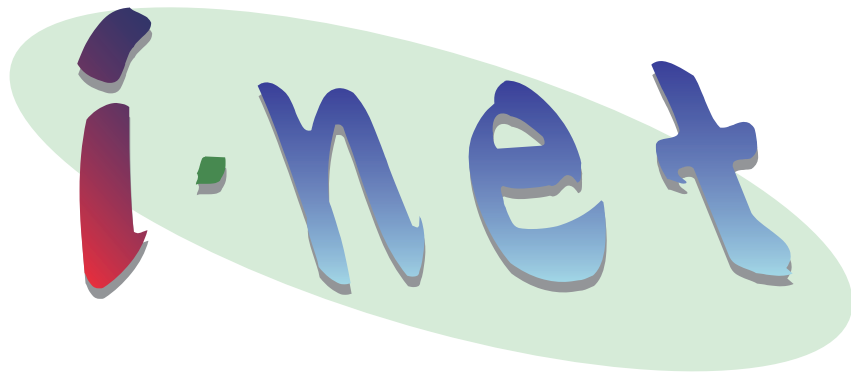




2003.01 Vol.6



国土環境株式会社

i-net vol.6 目次

- 1 … < ご 挨拶 > 創立50周年を迎えて
- 2 … < 報 告 > 2002年表彰実績
- 3 … < Working Report > 「黄砂」について
- 4 … < Working Report > かつての「豊かな海」の復元を目指して 人工干潟が果たす役割
- 6 … < Working Report > 人工降雨・降雪
- 8 … < コ ラ ム > POPs条約の成立
- 9 … < Working Report > 津波・高潮予測
- 10 … < Working Report > ヒメダカを用いたバイオアッセイ ビテロジェニンを指標とした女性ホルモン様作用の評価
- 12 … < コ ラ ム > 2002年環境問題の動向
- 14 … < Working Report > 安定同位体比を用いた物質循環の解明
- 15 … < Working Report > バイオウェザーサービス
- 16 … < mini 知 識 > 「単位」

ご挨拶

創立50周年を迎えて

今年は当社の前身である気象予報会社を創立して50年目、環境コンサルタントの新会社を設立して35年目となる節目の年を迎えました。

当社は、1953年5月2日に、トウジョウウェザーサービスセンターという気象予報の会社として創立されました。この年、日本テレビが放送を開始するのに際し、天気予報を毎日放映したいということで、創業者の社長に依頼したのが会社の始まりです。1953年8月1日より、皆様、よくご存知の「ヤン坊マー坊天気予報」が放映され、1979年3月までの26年間、予報解説を行いました。1979年にお断りした理由は本社がやや離れたところに移転したためです。現在では当社のホームページにおいてもリアルタイムの気象情報を提供していますが、当時はそのような情報提供の手段がなく隔世の感がいたします。

一方、環境問題について振り返りますと、我が国では1950年代から1960年代初めにかけて公害問題が顕在化し、政府は公害対策を総合的に推進するため、法体系の整備を行いました。1967年に「公害対策基本法」が、翌1968年に「大気汚染防止法」、「騒音規制法」が公布され、1970年の公害国会（第64回臨時国会）において「水質汚濁防止法」等公害14法が成立し、翌1971年に「環境庁」（現・環境省）が発足しました。さらに、1971年から1975年にかけて水質、大気、騒音等の環境基準が設定されています。また、環境影響評価（環境アセスメント）に関しては、1972年6月「各種公共事業にかかる環境保全対策について」の閣議了解が行われ、実質的には個別法によって環境影響評価がスタートしました。当社はこのような時代の要請に応えるため、1968年に気象予報に加え、生態系に対する環境コンサルタントを行う新会社を設立し再スタートいたしました。

当時はまさに環境調査の草創期であり、調査に用いる測器、調査測点の配置、調査頻度、調査時期、分析手法の検討等を諸先生方からのご指導を仰ぎながら、手探りの状態でスタートし、試行錯誤を重ねながら、「我こそは環境調査のプロフェッショナルである」という気概を持って夢中で突進してきたように思います。その後、数値シミュレーションモデルの開発、環境影響評価手法、環境保全対策の研究へと広がり、おかげさまで現在に至っております。

当社の環境コンサルタントとしての35年を振り返りますと、常に新たな挑戦の日々であったように思います。現在の環境問題は地球規模の環境問題や次世代への影響など、時空間的な広がりを持ち、その解決には社会科学分野も含めた学際的な取り組みが必要とされております。

当社は今後もさらなる挑戦を続けながら、社会に貢献していく所存でございます。皆様方のご支援、ご鞭撻を賜りますようお願いいたします。

平成15年1月1日
国土環境株式会社
取締役社長 田畑日出男

2002年表彰実績

受賞業務名	管理技術者	受賞日	授賞者
那覇西道路環境影響予測評価業務	西田弘之	7月15日	沖縄総合事務局南部国道事務所
西海岸道路(那覇西道路)整備において、若狭インターチェンジ周辺の埋立に伴う公有水面埋立申請に必要な環境現況データ(秋～冬)を得ることを目的として実施したものである。			
水質調査要領検討業務	海上映一	7月17日	国土交通省中国地方整備局
河川水質調査の目的を明確にするとともに、調査方法等についても可能な限り整理することを目的に、河川水質調査要領の作成を行った。主な検討項目は調査テーマ「湖沼における調査地点・調査頻度などの設定方法」、水質調査要領「生態系保全のための水質調査」及び「アクションプログラム作成指針」とし、調査方法の検討及び検証、総論及び調査テーマ結果の整理、平成12年度に抽出した留意すべき水域における必要な水質情報を整理した。なお、「生態系保全のための水質調査」については、調査要領の作成も行った。			
殿ダム鳥類構造解析業務	松本達郎	7月18日	国土交通省中国地方整備局殿ダム工事事務所
殿ダム建設にあたり希少猛禽類の生息環境に対する影響の有無を以下のように調査した。①現地調査:殿ダム流域周辺での定点観察により猛禽類の生息状況を調査するとともに、可能な限り個体の識別、指標行動等を把握した。また、営巣木を確定するため林内の現地踏査を1回実施した。②データの集計・整理:対象猛禽類に関するデータをとりまとめ、調査日ごとの飛翔図、行動記録表、個体識別情報図等を作成し、クマタカについては行動圏内部構造の解析を行い内部構造の推定図を作成した。			
平成13年度南部ペイエリア地域数値解析検討業務	河辺一明	7月18日	国土交通省近畿地方整備局
本業務は、過年度に構築した潮流予測モデル及び砂州への影響予測モデルについて、別途実施した現地観測(風向、波浪、ビデオ撮影)、現地測量(汀線・深浅測量)結果を用いて、モデルの再現性が現地と整合するように改良し、工事中の作業ヤード及び完成後構造物が潮流の変化及び砂州に及ぼす影響を把握した。			
高瀬川小川原湖河川水辺の国勢調査(植物調査・河川調査)業務	大庭孝夫	7月22日	国土交通省高瀬川総合開発工事事務所
「河川水辺の国勢調査」の一環である陸上植物調査(高瀬川・小川原湖における陸上植物の植生図作成、群落組成調査、植物相調査、植生断面調査)、河川調査とともに、水生植物調査(小川原湖で夏季に1回、水生植物の群落組成調査(6箇所)、植物相調査)、マリモ調査(小川原湖で秋季に1回、マリモの生育確認調査)、サクラソウ調査(高瀬川で、境界域(ワンド、池、湧水、流入)・河川区域内の植生状況調査と河川形態調査)を行った。			
渡良瀬遊水池湿地再生検討業務	日下文博	7月24日	国土交通省利根川上流工事事務所
渡良瀬遊水池において豊かな湿地環境を再生するため、既往の文献に加え、現在の渡良瀬遊水池の自然環境の現状や、多自然池・湿地再生試験地などの実験的に環境の多様化が図られている施設に関する情報などについて、資料を収集分析し、現地調査を行った上で、渡良瀬遊水池の湿地再生基本計画を作成し、一部について施設の概略設計を行った。			

受賞者	業務名	受賞日	授賞者
森下和志	平成13年度白川河口部流動調査業務	7月16日	国土交通省国土技術政策総合研究所
河川感潮域の河道管理には、水塊の流動機構とこれに伴う土砂の輸送堆積機構を明らかにする必要があり、その基礎資料を収集する目的で行った。熊本県白川の河口部及び上流部において水塊の流動機構解明のための塩分・水温・流速・濁度のモニタリングを9ヵ月間実施するとともに河口への土砂供給状態を把握するため洪水採水観測を実施し、それらの結果を整理した。[内容]①モニタリング:塩分・水温・濁度・流速を測定。②洪水調査:水温・濁度を測定。SS(浮遊物質量)・粒度分布を分析③報告書作成:得られたデータを地点ごとに時系列図として整理。濁度の鉛直分布時系列を作成。洪水観測結果について濁度とSSの相関図を作成。			
大庭孝夫	高瀬川小川原湖河川水辺の国勢調査(植物調査・河川調査)業務	7月22日	国土交通省高瀬川総合開発工事事務所
	上記		
堀亮介	渡良瀬遊水池湿地再生検討業務	7月24日	国土交通省利根川上流工事事務所
	上記		

表彰の種類	授賞対象	受賞日	授賞者
財団法人建築環境・省エネルギー機構理事長賞	国土環境株式会社本社ビル	2月20日	財団法人建築環境・省エネルギー機構

「黄砂」について

黄砂とは

黄砂現象とは、春先に中国大陸から西風に乗って飛んでくる微小な粒子(粒径は数～十数 μm)が空气中に漂っている現象のことで、空の色が黄色くなって視程が悪くなったり、車に土埃が積もったり、積もっていた雪が黄色くなることをいいます。古代から続く気象現象で、韓国では西暦174年新羅の文献に“雨土^{しらぎ}”という表現で出てきます(出典: YOUNGSIN CHUN(韓国気象研究所))。黄砂は発生域に寒冷前線が通過する際に舞い上がることが多く、日本で観測されるのも西風に乗り寒冷前線が通過した後、大陸の高気圧が日本付近に張り出してきたときによく見られます。日本に飛んでくる黄砂はタクラマカン砂漠、その東の河西回廊、内モンゴル、黄土高原付近の砂漠^{注1}で巻き上がった砂がほとんどであるといわれています。

2000年以降、日本や韓国への黄砂の飛来回数が急激に多くなっていることや(図-1参照)、今まで黄砂が観測されなかった北海道でも観測されたこと、北京が非常に強いダストストームに襲われたことなどで、温暖化による砂漠化の影響ではないかとマスコミにぎわせています。

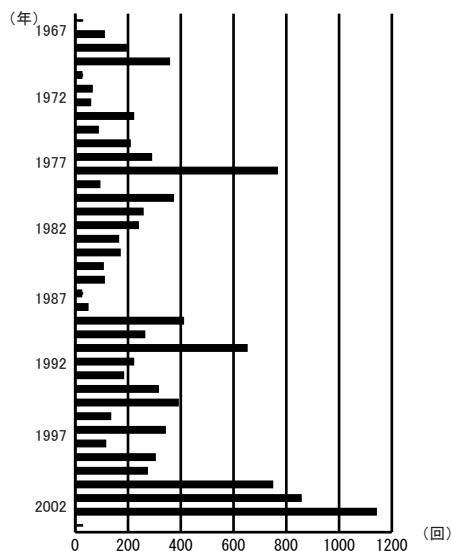


図-1 日本の気象官署123地点における黄砂観測回数
(資料: 気象庁)

注1

日本の地図帳では内モンゴル付近の砂漠の名称をゴビ砂漠として記しているものがありますが、ゴビとは固有名詞ではなく、石がゴロゴロしているような平坦な砂漠のことです。ゴビ砂漠は中国の砂漠地帯では所々に存在し、有名な敦煌の莫高窟(ぼっこうくつ)がある谷の上もゴビ砂漠になっていますし、さらに西のタクラマカン砂漠にもゴビ砂漠は存在します。砂漠にはこのようなゴビ砂漠の他に駱駝に乗った隊商が移動していく写真でイメージされるような砂山が続く砂漠や、大きな岩がゴロゴロしているような砂漠があります。

注2

畑の土はゴビ砂漠や砂砂漠の土に比べて粒径の非常に小さいものが多く含まれており、ひとたびダストストームが発生すると、春先の土壌が露出している畑では土壌粒子の舞い上がり量が非常に多くなることが観測結果からいわれています。

本当に発生域で黄砂の発生回数が多くなっているのでしょうか？

ここ数年間は黄砂の発生域が変化して日本への飛来回数や飛来範囲が変化したとも考えられます。たまたまここ数年間だけ黄砂が日本に飛来しやすい気象条件になっていたのかもしれません。

中国大陸における過去10年間のダストストームの発生頻度を調査しますと、日本への飛来が少なかった1993～1999年までと2000年以降の比較では、中国の河北地方から内モンゴル地方にかけての発生頻度が高くなっていることがわかりました。この地域で発生した黄砂がここ数年日本に頻繁に飛来しているようです。

この原因についてはいろいろ調査されていますが、春先の大きな大気の流れが変化し、シベリア寒気の吹き出してくる場所が従来の場所から変化したことや、内モンゴル東部の降水量がここ数年間少なく、地表面の砂が飛びやすくなっていたことなどがいわれています。この他に耕作地の拡大^{注2}や過放牧による影響などがよくいわれていますが、このような人為的な影響がどれだけ黄砂の発生回数の増加に影響を与えているかは不明です。



注1

ゴビ砂漠



注2

砂砂漠

かつての「豊かな海」の復元を目指して 人工干潟が果たす役割

はじめに

高度成長期、日本の海岸の原風景を担ってきた干潟や浅場の多くが、沿岸域の開発に伴う埋立で姿を消しました。かつては沿岸部の浅場としてアマモが絨毯のように覆い、多くの魚が群れ、「アサリは獲れすぎるため漁業としては成り立たなかった。」というほど水産資源が豊かであった愛知県の三河湾でも、埋立によって干潟が減少し、海域を浄化する働きを担う生物までも減少しました。現在では、夏になると赤潮、貧酸素が頻発し、アサリの大量死がみられるなど、本来干潟や浅場が果たしていた「生物生産ー浄化」という機能を失っています。

そこで、国土交通省と愛知県は三河湾の環境改善を

目的とした、湾口部に位置する中山水道航路の浚渫砂を用いた干潟・浅場造成を平成10年からスタートさせました。当社は造成直後から生息生物等のモニタリング調査に参画し、干潟や浅場に生息する生物やその生物が生態系の中で果たす役割などの知見を蓄積してきました。

ここでは、「豊かな海」の復元に向けて、人工干潟や浅場がどのような役割を果たしていけるのかを、モニタリング調査結果から確認された効果とともに紹介いたします。

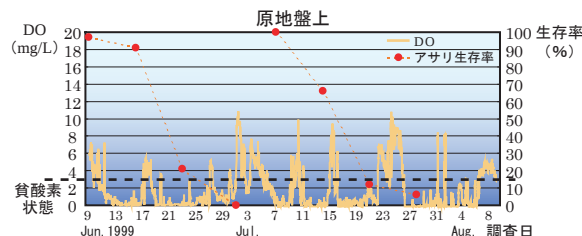
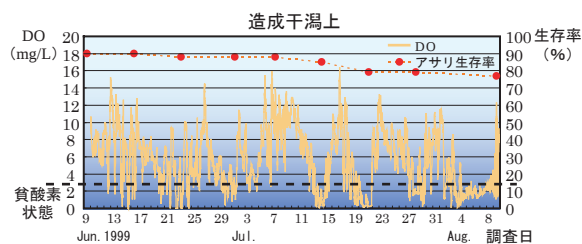
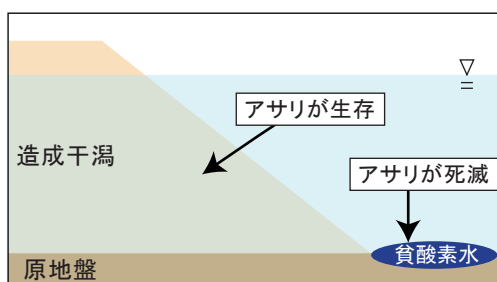
人工干潟・浅場造成による効果



◆ 干潟・浅場を造成して

貧酸素水の影響時間を短縮する

水深が深い所では、夏になると基礎生物生産に伴う酸素の供給を分解に伴う酸素の消費が上回り、貧酸素化が進行します。人工干潟や浅場はこのような場所を嵩上げして貧酸素化しにくい水深帯を創出し、良好な生物の生息場所を提供します。



出典：西村大司・岡島正彦（国土交通省）、加藤英紀（（財）港湾空間高度化センター）、風間崇宏（国土環境株式会社）（2002）：浚渫砂を用いた干潟造成による環境改善効果について、海洋開発論文集、Vol.18,25-30をリニューアル

● モニタリング調査の結果

モニタリング調査では、造成干潟と原地盤上で、溶存酸素量とアサリの生存状況を追跡しました。その結果、原地盤では貧酸素水塊（DOが2mg/L以下）が長時間確認され、アサリの全滅もみられました。それに対して、造成した干潟面では貧酸素水塊が長時間確認されることはなく、アサリの生残率が80%程度を維持しました。このように、人工干潟の造成は嵩上げによって、貧酸素水の影響時間を短縮します。

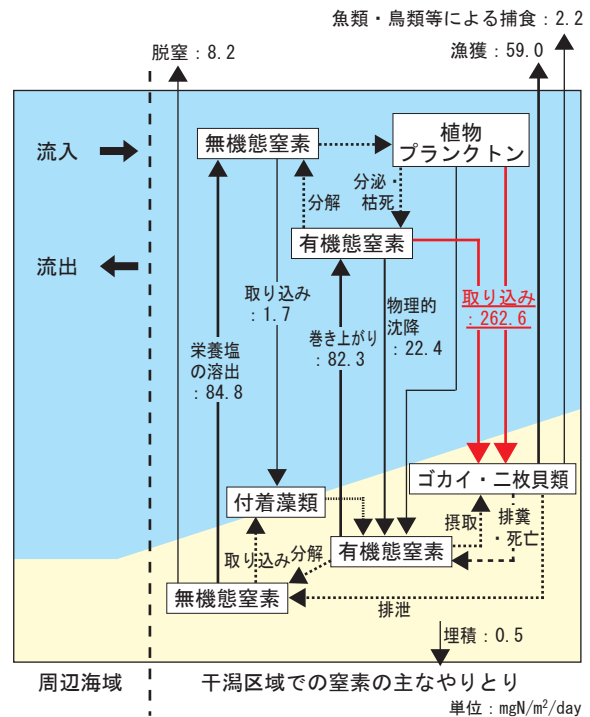
◆ 干潟・浅場を造成して

失った浄化能力を取り戻す

干潟や浅場の浄化能力はそこに生息する生物の働きに支えられています。干潟や浅場の生物が有機物を体内に取り込む働きが、海域の「生物生産－浄化」のシステムを健全に維持しているのです。人工干潟や浅場は、良好な生物の生息場所を創出し、豊かな生物相を回復することによって、失っていた浄化能力を取り戻す場所となります。

● モニタリング調査の結果

干潟生態系モデルを用いて造成干潟における物質の流れについて検討しました。その結果、造成した干潟における水質浄化能力では底生生物（主に懸濁物食者の二枚貝類）の取り込みによる作用が重要な役割を担っていることが解明されました。



出典：西村大司・岡島正彦（国土交通省）、加藤英紀（（財）港湾空間高度化センター）、風間崇宏（国土環境株式会社）（2002）：浚渫砂を用いた干潟造成による環境改善効果について、海洋開発論文集，Vol. 18, 25-30. をリニューアル

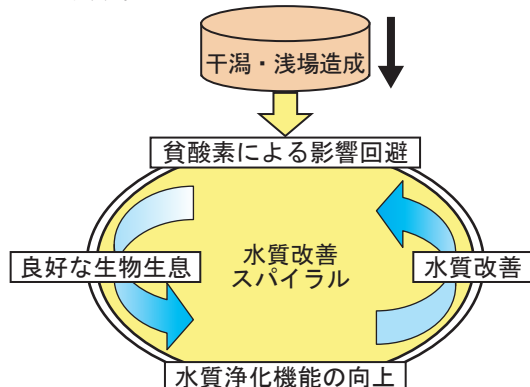
水質改善スパイラルと今後の課題

干潟・浅場を造成すれば、貧酸素から生物が逃れる水深の浅い場所が創出され、そこに生物が生息することによって水質浄化能力が向上するという効果が認められました。つまり、人の手で「干潟・浅場の造成」という環境改善のスイッチを入れることによって、「貧酸素による影響回避→良好な生物生息→水質浄化機能の向上→水質改善」という自浄作用が復元する可能性が示唆されました。このような干潟・浅場造成による効果発現の流れは、これまで一般論として予想されてはいたものの、具体的な現

地調査のデータ解析から明らかにされた例はほとんどありませんでした。

この結果から、人工干潟・浅場を造成して、「生物の機能を利用して富栄養化した内湾の浄化を促進する」という考え方の有効性が検証されたものと考えられます。一方で、人工干潟・浅場の造成はある種、環境質の改変でもあり、またコスト的にも高い事業です。今後の課題は、「豊かな海」を効率的に復元するために、どのように人工干潟・浅場を導入していくか（造成場所の環境条件・規模・水深・造成砂の性状等）を検討することであると考えます。

水質改善スパイラルシステムにスイッチON！



あとがき

ここでご紹介した内容は、2002年6月に土木学会主催で開催された第27回海洋開発シンポジウムに投稿した論文をリニューアルしたものです。干潟・浅場事業を強力に推進してこられた国土交通省中部地方整備局の方々、並びに効果の確認について様々なご意見を頂いた三河湾水底質環境調査検討会の委員の方々には、この場を借りて御礼申し上げます。

（環境技術グループ 風間崇宏）

人工降雨・降雪

人工降雨プロジェクト

「人工降雨(降雪)」の基本的な考え方は、自然の雲に最小限の人工的刺激を与えることにより、その雲が持っている潜在的降水能力を最大限に引き出すことです。全く雲のない空間に雲を作り、降水をもたらすことはできません。人工的に刺激を与える方法として、現在広く用いられているのはシーディング(種蒔き)法と呼ばれるもので、何らかの物質を雲にまくことによって起こる雲の微物理的構造の変化を利用するものです。中緯度地方では、 0°C でも凍らない微水滴(雲水)を豊富に含んだ過冷却の雲にドライアイスやヨウ化銀などのシーディング物質をまいて人工的に氷晶を発生させる方法が用いられています。

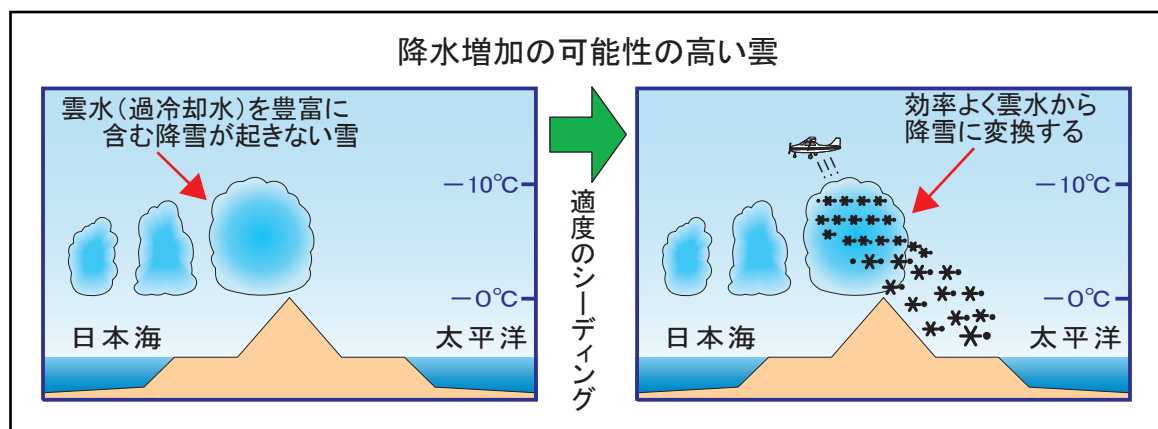
近年、大都市とその周辺地域では、人口増加と一人当たりの水使用量の増加により潜在的な水不足の状態にあります。融雪水への依存度の高い中部地方以北の地域では、冬季の水源地における少雪と梅雨時の雨不足

が重なると、たちどころに渇水騒ぎとなります。しかし、日本は海に囲まれており、渇水騒ぎになっても半年もしないうちに雨が降ってしまい、当面の水不足が解消されてしまうので危機感もそれほどありません。しかし、今後、水需要が増加し続け、近い将来絶対的な水不足の状態になることが十分予想されます。水資源を確保する一つの方法として、国土交通省(旧建設省)利根川ダム統合管理事務所と気象庁気象研究所は、関東地方の水瓶である利根川上流域に十分な量の雪を降らせることを狙った「人工降雪実験調査」なるプロジェクトを平成6年度から共同で実施しています。このプロジェクトは、実験調査のレベルでは国際的にも最高水準にあり、諸外国で行われている人工降雪、人工降雨等と比較して異なっている点として主に以下の3つがあげられます。

① 種蒔き(シーディング)を行って 雪を降らす可能性の高い雲を対象

山岳性の雲(発生場所の予測を比較的行いやすい)を対象とすることは諸外国でも同じであるが、諸外国では大陸内陸部の半乾燥域に出現する雲を対象としている場合が多い。本プロジェクトでは、冬季季節風が脊梁山脈にぶつかる時の山岳性の雲を対象としている。冬季季節風が日本海(対馬暖流が北上している)を通過するとき海面から水蒸

気が大量に供給され、豊富な水蒸気や雲水を含んだ雲が形成される。この豊富な水蒸気や雲水を含んだ雪雲は、諸外国が対象としている雲とは異なり、人工降雪による増雪の可能性が高い雲を対象としていることになる。



② 多角的な調査

雲粒子ゾンデ観測、ドップラーレーダ・ミリ波レーダ観測、マイクロ波放射計観測(3～4台)などを含めた地上観測を展開している。航空機による観測も多項目にわたっている。調査規模(観測項目)は、諸外国のプロジェクトと比較しても最高水準にある。また、気象モデルによるシミュレーションも行い、多角的に行っている総合調査である。



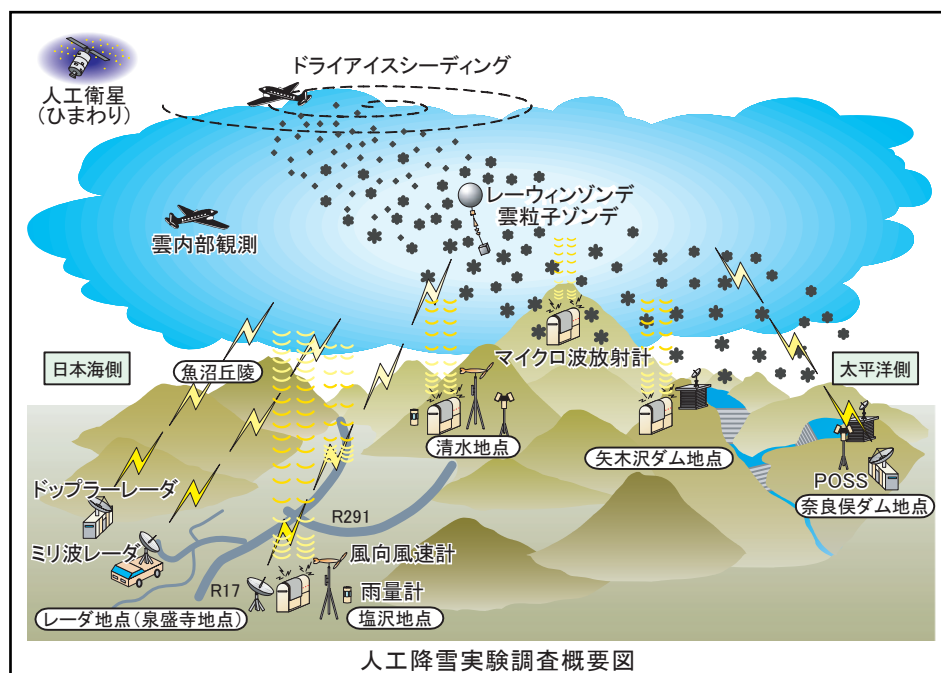
雲粒子ゾンデ

③ 気象モデルを評価のツールとして使用

諸外国の人工降雨・降雪プロジェクトは、地上レーダの展開や飛行機観測にウェイトが置かれている。また、地上に雨量計を展開するなどして評価の方法が統計的手法である場合が多い。これに対して、本プロジェクトでは現地観測とリンクして気象モデルを評価のツールとして考えている。諸外国でも気象モデルを使っているが、事例的現象の追求として使われているにすぎない。



ドップラーレーダ(奥)と
ミリ波レーダ(手前)



人工降雪実験調査概要図

人工降雨・降雪の今後

当社は、このプロジェクトの当初から係わり、現地調査及び解析を担当してきました。もちろん、プロジェクトの計画立案にも係わってきました。今年度は、3期目(1期:3ヵ年)の最終年度です。データが蓄積され解析も進んで、利根川上流域における人工降雪の可能性に向け成果もまとまりつつあります。人工降雪による降水調節の及ぼす自然環境や地域社会への影響評価など、解決しなければならない問題はまだまだいろいろと残っていますが、航空機のドラ

イアイスシーディングによる人工降雪は、技術的に実用化が可能なところまでできています。人工降雨(降雪)の技術を水資源確保に十分役立つまでに確立させたいと考えています。近い将来には、最新の観測技術とコンピュータシミュレーションを駆使して最適シーディング法を瞬時に決定するような人工降雨(降雪)システムが登場することを期待する次第です。

(情報応用グループ 池田明弘)

POPs 条約の成立

はじめに

POPs (Persistent Organic Pollutants: 残留性有機汚染物質) 問題は、有害物質による地球規模の環境汚染問題です。有害物質に関してはこれまでも、PCB汚染問題、ダイオキシン類問題、環境ホルモン問題等次々に課題が発生しています。

有害物質の中には、工業化学製品のように有用性があるものの他に、ダイオキシン類や自動車排ガス中の発ガン物質のように意図せずに環境に排出されるものがあります。また環境ホルモン作用のように、学問の進歩によって目に見えない汚染物質の作用が話題になることもあります。

通常、有害物質の汚染範囲は施設周辺の限られたものですが、汚染物質の中には、分解性が悪く、環境中に長く残るもの (persistent) な物質があり、POPs問題により現実に地球規模の問題が発生したものと考えられます。

POPs問題の発端

進歩した分析機器で世界の海洋や海洋生物を調べると、濃度の高低は別にして、人工的な有害物質POPsが次々に発見され、難分解性の物質が地球規模の汚染を引き起こしているのではないかと疑いができました。こうした傾向は北極等で著しく、1988年、北海でアザラシが

大量に斃死する事件が起こり、何か不気味なことが起こっているのではないかと不安が出始めました。もし汚染物質が海洋経由で拡散するとすれば、汚染源から遠く離れた極域での汚染現象はうまく説明が付きませんでした。

1995年にマッキーという環境のモデル専門にしている方が、極域の汚染物質はこれまで海洋の海水経由とされていたものが実は大気経由ではないかといいたのです。具体的には、熱帯域で環境に放出された汚染物質の内、蒸発しやすいものが気流に乗り北極域に沈着していることをモデルによって説明したのです。

POPs条約の概要

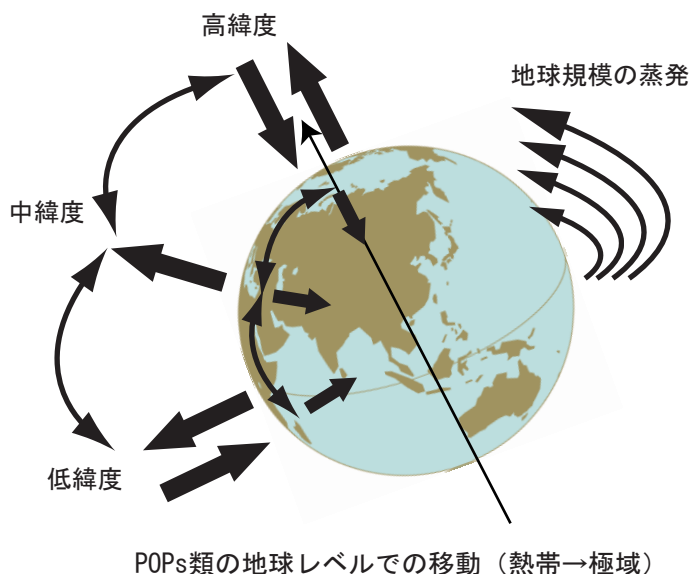
POPs条約は1998年に具体的な条約化交渉が開始されました。12の物質を対象に使用禁止、削減、ストックパイル (保管物) の適正処理等が決められました。2001年5月にストックホルムで条約が採択され、日本も翌2002年この条約を承認しています。なお、この条約では、途上国の防疫用殺虫剤の使用制限問題が話題になり、技術・資金援助を行うことが決められています。

表1. 主な対策手法

① 製造、使用の原則禁止 (9物質): アルドリン、クロルデン、ディルドリン、エンドリン、ヘプタクロル、マイレックス、トキサフェン (以上農薬)、PCB (工業化学品)
② 製造使用の制限: DDT (マラリア対策用のみ対象外)
③ 非意図的生成物 (ダイオキシン・ジベンゾフラン、ヘキサクロロベンゼン、PCB) の排出削減
④ POPsを含有する廃棄物、ストックパイルの適正処理

表2. 交渉の経緯

1992年6月 地球サミットのアジェンダ21で重要性の指摘
1997年2月 UNEP管理理事会で条約化の決定
1998年6月 政府間交渉会議の開始
2000年12月 第5回政府間交渉会議で条約案について合意
2001年5月 外交会議 (於ストックホルム) で条約の採択
2002年2月 国会に提出 (7月に承認)



津波・高潮予測

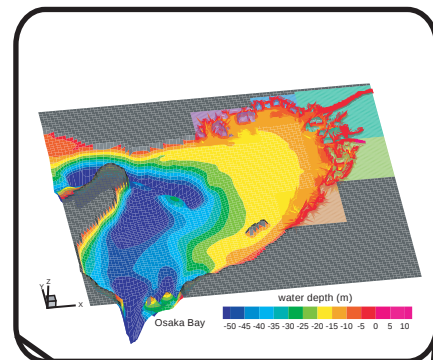
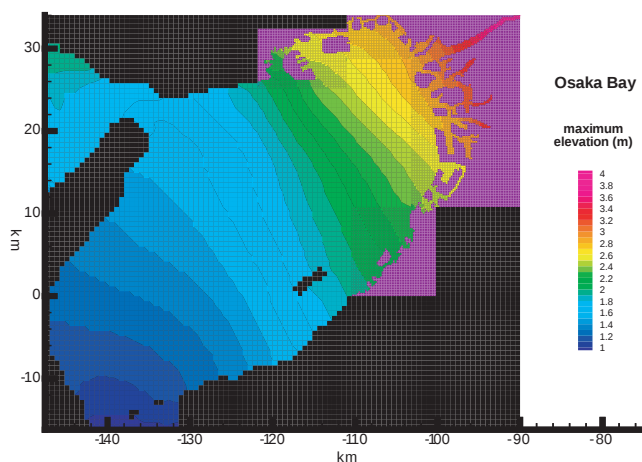
津波・高潮

我が国の海岸は、海洋性地震に伴う津波、台風に伴う高潮など厳しい海象条件下にあり、海岸を管轄する国や地方公共団体が各種の保全対策を実施しています。その効果的な計画立案には、津波・高潮現象を精度良く解析する数値計算ツールが有効です。計算領域全体の広域性と主な検討対象範囲における地形表現の詳細性の要求を同時に満足させるため、ネステッドグリッド計算法(粗格子と細格子の同時計算)が広く用いられています。当社でも浅水長波方程式にネステッドグリッド計算法を適用した数値計算手法により津波・高潮解析を行っています。

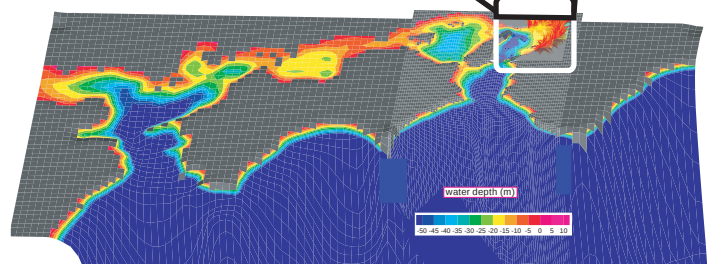
ネステッドグリッドによる水深図

津波・高潮の計算では、日本海溝などに沿って分布する海洋性地震の震源域を計算領域に含め、台風接近に伴う潮位上昇を計算に含めるために、一般に計算領域は数100～数1,000kmの広域が必要となります。

港湾区域など特定範囲の津波・高潮防護施設計画を検討するためには、100mオーダの詳細な地形条件を表現する必要があります。右上図大阪湾奥部の格子間隔は大阪湾全体に適用した格子間隔の1/3で計算し、詳細な表現になっています。



大阪湾水深図



広域水深図

高潮シミュレーション

上記の水深図をもとに、伊勢湾台風級の台風が室戸台風コースで進行した場合に、大阪湾で想定される最大高潮偏差(天文潮位を除去)をシミュレーションしてみた結果が左図となります。

はじめに

環境中には膨大な種類の化学物質が放出されて存在し、またその化学物質の一部は環境中で形態(化学構造)が変化していると考えられます。このため、特定の化学物質の検出を目的とした従来の化学分析から得られる結果(特定化学物質の濃度値)のみでは、生物や生態系に対する影響の評価、あるいは生態系保全の視点での環境管理の基礎データとして、不十分であるという認識が広がりつつあります。このような状況から、現在では環境汚染等の評価手法として、従来の化学分析(化学物質濃度での評価)に加え、生物材料を用いて「毒性などに対する生物応答変化」で評価するバイオアッセイ(=生物試験)が注目されています。

魚類を対象としたバイオアッセイは、従来から急性毒性・慢性毒性試験など、化学物質等の致死性や一般毒性の評価を目的に行われています。しかし、近年、社会的に問題となった内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)は、一般毒性よりさらに低濃度で生物の内分泌系に影響を与える危険性が指摘されています。特に環境ホルモンの多くは女性ホルモンと類似した作用で雄の生殖機能に影響を与えることから、女性ホルモン様作用の有無を検出、評価するためのバイオアッセイ法の確立が急務になっています。

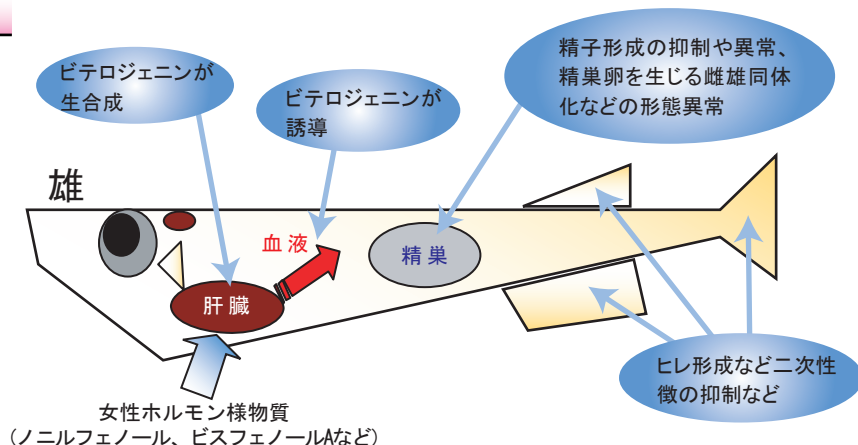
本レポートでは、魚類を用いた化学物質の女性ホルモン様作用を調べるバイオアッセイ法として注目されているビテロジェニン・アッセイについて、当社の取り組みと併せて紹介します。

魚類に対する女性ホルモン様作用を調べるには？

女性ホルモンと類似した作用を示す化学物質(女性ホルモン様物質)の魚類への影響として懸念されるのは、雄の生殖機能が影響を受けること(雄の雌化)です。具体的な問題としては、精巣での精子形成の抑制や異常、精巣卵を生じる雌雄同体化などの形態異常、性行動や二次性徴の抑制などがあげられます。しかし、これら組織学的な変化などを調べるには、組織標本の作製に労力を必要とし、また異常の有無を判断するにも専門的な知識が必要です。

そのため組織学的な評価にかわる鋭敏かつ簡便な指標(バイオマーカー)として、ビテロジェニンという蛋白質が注目されています。ビテロジェニンは、女性ホルモンの働きで生合成される卵黄蛋白質の前駆体です(魚類は肝臓で生合成)。体内で女性ホルモンを合成している雌は、ビテロジェニンが生合成され肝臓や血液中に高濃度で存在しますが、雄の肝臓や血液中にはほとんど存在しません。しかし、雄でも女性ホルモン(様)物質で暴露すると、ビテロジェニンが生合成され、肝臓や血液中から高濃度で検出されることが判っています。すなわち化学物質や河川水などの被験試料で暴露した雄の肝臓や血液中からビテロジェニンが検出されれば、被験試料が魚類に対して女性ホルモン様作用を持つことが示唆されます。

雄の雌化



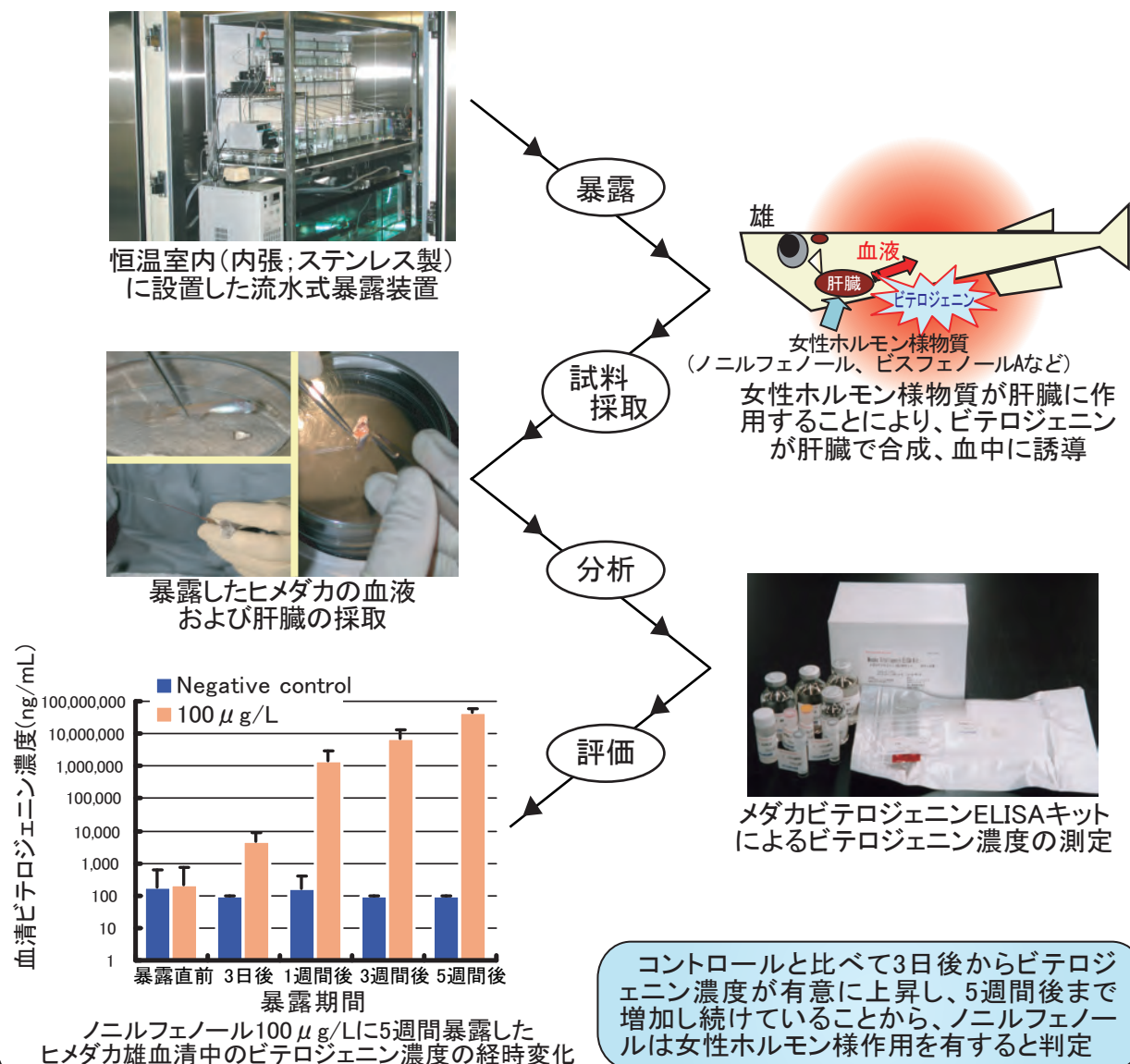
当社での取り組み

当社では、平成10年から内分泌攪乱化学物質のOECD試験法ガイドライン(案)において試験魚種として推奨されているヒメダカを用いて、ビテロジェニンを指標とした女性ホルモン様作用の評価系に関する検討を行っております。また、河川水、下水処理水、各種排水、廃棄物浸出水など環境試料を対象とした包括的な毒性評価や環境管理への適用を目的とした様々な研究にも取り組んでいます。

ヒメダカを用いたビテロジェニン・アッセイ(女性ホルモン

様作用のスクリーニング試験)の流れを下図に示しました。現在、環境創造研究所では、試験に用いるヒメダカの自家繁殖から清浄な環境での飼育、流水式による化学物質等での暴露試験、暴露したヒメダカの血液や肝臓の採取及びビテロジェニン濃度分析(当社とトランスジェニック(株)とで共同開発した「メダカビテロジェニンELISAキット」を用いた分析)から試験結果の評価まで、ヒメダカによるビテロジェニン・アッセイを実施できる施設及び体制を備えています。

女性ホルモン様作用のスクリーニング試験



(環境リスク研究センター 大西悠太・田畑彰久)

2002年環境問題の動向

「動き始めた持続可能な社会」

平成14年度(2002年度)の政府の環境白書は、そのテーマを「動き始めた持続可能な社会」としました。

「持続可能な開発」を掲げたリオでの地球サミットから10年が経過し、地球環境問題はむしろ深刻化しているとの認識から、「持続可能性」への具体的な取り組みが開始されたと考えられます。

以下、昨年一年間の内外の動きから関連するいくつかの事項について紹介してみたいと思います。

1. 環境リスクの低減

① POPs関連

* PCB、ダイオキシンなど環境への残留性の高い有害物質は、地域汚染のみならず広く地球規模の汚染を引き起こすのではないかと懸念され、現在、12物質をPOPs(Persistent Organic Pollutants)と総称しています。

* POPsといわれる残留性有害物質に関するストックホルム条約(2001年採択)の締結が7月に国会承認されました(POPs対策の詳細は本誌P.8参照)。

* 今後、地球的な観点でPCB処理などの国内対策あるいは国際協力が進展すると考えられます。

② 土壌汚染対策

* 昨年5月に土壌汚染対策法が成立し、典型7公害に対応する法制度が完備いたしました(i-net5号参照)。ちなみに典型7公害とは、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、悪臭、地盤沈下を指します。

* この法律は今年施行が予定され、土壌の調査を実施する「指定調査機関」の審査が開始されています。

③ 計量法と測定精度の確保

* ダイオキシンなど環境中の極微量物質の測定は高度な精度管理が要求されるため、2001年に計量法が改正され、特定計量証明事業者の制度が導入されました。今年4月以降、ダイオキシン分析の計量証明には新制度による認定が必要となり、当社の環境創造研究所は昨年この認定を受けたところです。

* また環境省も、ダイオキシン測定業務の受注資格審査



を実施しており、当社は、母乳、血液等を含め幅広い分野を対象に、昨年度2年間の受注資格を得ています。

2. 環境の再生と創造

① 自然再生推進法

* わが国でも過去の開発行為によって改変された生態系を修復したり、新たな自然環境を創造しようとする動きが注目を浴びています。

* 11月に成立した自然再生推進法により、過去に損なわれた生態系や自然環境を取り戻す計画や事業の推進を政府一体となって推進することになりました。

② 有明海及び八代海再生特別措置法

* 有明海および八代海を豊かな海として再生することを目的とした法律で、11月に成立しました。

* 環境の保全、改善と水産資源の回復による漁業振興を基本計画に定めることになっています。

* 今後、有明海や八代海には再生の具体的な成果が求められています。

3. 循環型社会の形成促進の動き

循環型社会の構築に向けた制度として、使用済み自動車の再資源化に関する法律が7月に制定されました。製品のリサイクル法としては家電製品に続くものです。廃車の逆有償化の傾向やシュレッダーダストの低減の必要性に伴うものです。

使用済み自動車を資源としてどこまで使いこなせるかの技術的・経済的検討が今後の課題となりそうです。

4, 国際的な動き

① ヨハネスブルグサミット(持続可能な開発に関する世界首脳会議)

2002年8月26日～9月4日(首脳会合は2～4日)に南アフリカ共和国ヨハネスブルグで開催され、ヨハネスブルグ宣言(首脳の政治的な意志)及び実施計画が採択されました。国連の首脳会議の経緯概要を右図にしてみました(平成14年版環境白書より)。

＊環境問題について各国首脳が一堂に会したのは、1972年の国連人間環境会議(ストックホルム会合)にさかのぼります。国境を越えた環境問題や汚染問題が取り上げられ環境問題の地球化の出発点になりました。

＊その20年後、1992年に国連環境開発会議(リオ会議)が開催され、気候変動、オゾン層破壊、砂漠化、森林の破壊、生物多様性の現象など現在の地球環境問題の枠組みが形成されます。

＊なお、UNEP(国連環境計画)は、サミットに向けてこの30年の歩みを「地球環境概況3: (GEO3)」として報告しました。この序文で、「「持続可能な開発」は、60億人以上の世界人口の大部分にとって大半が理論のままです。」と記し早急な対応を呼びかけています。

② COP8(気候変動枠組条約締結国会議8回会合)

2002年10月23日～11月1日にインドのデリーで開催され、京都議定書のタイムリーな締結を織り込んだ「デリー宣言」を採択しました。会議では、COP7(マラケシュ)に引き続きCDM(クリーン開発メカニズム)など京都議定書実施の検討が進展しました。我が国は既に、京都議定書批准の手続きを完了していますし、議定書は昨年末時点で、米国の参加なしでも発効まであと一步というところまで進んでいます(発効の要件は、批准国が55カ国以上で、先進国排出量の55%以上を占めること)。

「国連人間環境会議」「国連環境開発会議」及び「持続可能な開発に関する世界首脳会議」の概要

◆ストックホルム会議(国連人間環境会議)

日時: 1972年(昭和47年)6月5日～16日

場所: スtockホルム(スウェーデン)

参加者数: 113カ国

位置付け: かけがえのない地球(Only One Earth)をキャッチ・フレーズとし、環境問題全般についての初めての国際会議として開催。

主な成果: 環境問題に取り組む際の原則を明らかにした「人間環境宣言」、「行動計画」を決定。



◆地球サミット(国連環境開発会議)

日時: 1992年(平成4年)6月3日～14日

場所: リオデジャネイロ(ブラジル)

参加者数: 約180カ国、NGO、メディア関係者等を含め約2万人

位置付け: 人類共通の課題である地球環境の保全と持続可能な開発の実現のための具体的な方策を得ることを目的として開催。

主な成果: 「環境と開発に関するリオ宣言」、持続可能な開発を実現するための具体的な行動計画である「アジェンダ21」及び「森林原則声明」を採択。また、「気候変動枠組条約」及び「生物多様性条約」への署名開始。



◆ヨハネスブルグサミット(持続可能な開発に関する世界首脳会議)

日時: 2002年(平成14年)8月26日～9月4日

場所: ヨハネスブルグ(南アフリカ共和国)

参加者数: 政府及び国連代表団、産業界・自治体・NGO等の各主体、メディア関係者等を含め約21,000人

位置付け: 21世紀における環境分野での国際的取組の指針を示すとともに、「アジェンダ21」策定後の成果やさらなる努力が必要とされる分野・国際社会が直面している新たな挑戦や機会について検証し、今後の具体的な取組促進についての国際的合意を図ることを目的として開催。

主な成果: 「持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言(政治声明)」、「持続可能な開発に関する首脳会議実施計画」を採択。

安定同位体比を用いた物質循環の解明

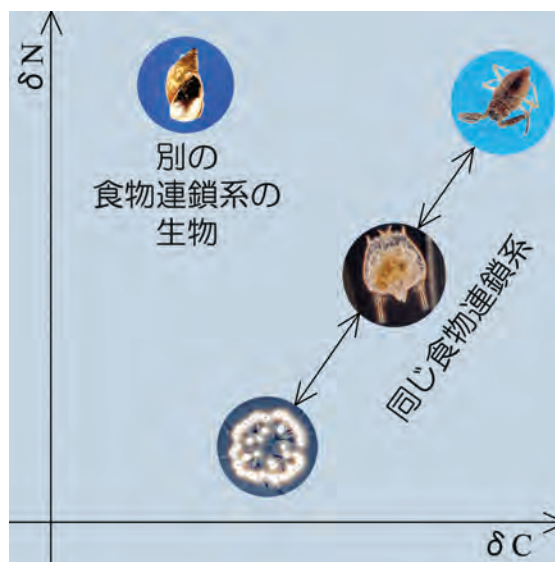
はじめに

元素にはいくつかの同位体(質量数の異なる原子)が存在することはご存知の方も多いと思います。物質中の同位体の構成比はそれが辿ってきた物理・化学反応経路によって僅かずつですが変化し、様々な値をとっています。同位体比分析は元素(ここでは炭素・窒素)の同位体の構成比率を測定することで、生態系や物質循環機構の解析に利用します。

食物連鎖の解明

生体の炭素・窒素同位体比を測定することで生物の食物連鎖系を知ることができます。

生物はその餌との間に右図で示されるように炭素・窒素の同位体比に一定の関係があることが経験的にわかっています(δC 及び δN は炭素と窒素の同位体比を示す指標です)。この関係は地球上の多くの生物で成り立ちますので、これを利用することである生物群の食物連鎖系(どの生物がどの生物の餌なのか)を解析することができます。

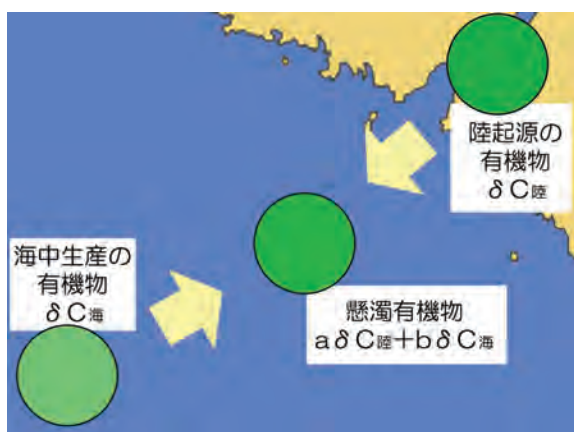


同位体比による食物連鎖系の解明

海中懸濁物の由来解析

同位体比から海中の懸濁有機物の由来とその構成比を知ることができます。

陸地から流入する有機物と海中で生産された有機物はその炭素同位体比が異なりますので、陸起源(流入河川から)と海中生産(沿岸から離れた海底泥から)の同位体比を調べておくことで、海中にある懸濁有機物のどれだけが陸起源でどれだけが海中生産なのかを解析することができます。



懸濁物起源の解析

他の利用範囲

他にも次のような目的に利用できます。

- ・地下水中の硝酸イオンの起源解析(肥料、畜産等)
- ・生物の食生変動(季節変動、年変動、環境変化の影響)の調査

(環境リスク研究センター 服部達也)

バイオウェザーサービス

携帯電話版バイオウェザーサービス

当社は株式会社キャラバンと協力して、2002年9月12日から、気象情報を基に病気や体調の予報を行うバイオウェザーサービスの携帯電話版(iモード)の提供を開始しました。

このサービスは、ぜん息などの病気に対して注意が必要な気象状況かどうかを予測するサービスで、ぜん息のほか熱中症、インフルエンザ、リウマチ、うつ病、脳卒中、心筋梗塞など、気象条件に左右されやすい疾病を順次追加していきます。また、紫外線、忘れ物、快適指数などの日常生活にかかわる様々な予報を広くカバーしていきます。

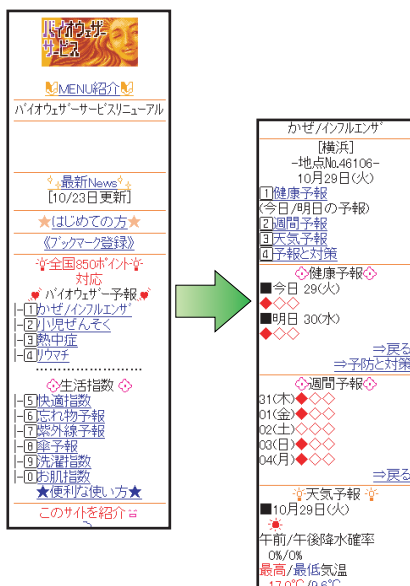
現時点ではiモードで無料提供中ですが、2003年には個人の症状に合わせて、個人ごとの予報を提供する双方向型のサービスを有料で提供する予定です。J-SKY(J-PHONE)、EZweb(KDDI)にも順次拡大していきます。携帯電話版「バイオウェザーサービス」のアドレスは、全キャリア共通で、<http://www.bws.ne.jp/> です。

験運用の段階に至っています。

オンラインぜん息日誌は、利用者の日常生活において、症状や薬剤の使用状況等をオンラインの日誌に記録し、さらに、通信機能を備えたピークフローメーターを使って症状の良し悪しをリアルタイムで集めます。これらの情報を基に、個人の気象に対する感受性を随時解析し、精度の高い予報を実現します。



オンラインぜん息日誌の予報表示画面（イメージ）



オンラインぜん息日誌

我々は、バイオウェザーサービスの一環として、利用者からの健康情報を取得して、その人の健康状態に見合った、精度の高い個別予報の仕組みを構築中です。現在、ぜん息患者を対象とした、「オンラインぜん息日誌」は試

バイオウェザーのユビキタス構想

バイオウェザーサービスは、次世代に向けた健康管理ツールとして、ユビキタスネットワーク社会における利用を想定したサービス展開を予定しています。FFNet社と進めているWebでのサービス展開、マスメディア向けの情報提供、MTI社と進めている携帯電話、通信カーナビ(トヨタG-BOOK)、KDDIのPDAポータルへの気象情報提供など、現在、様々なキャリアに対して行っているサービス基盤をベースとして、将来的には統合された気象・健康情報サービスとして、様々な生活シーンで自由に利用できる、利用者の立場に立った利便性の高いサービスを目指しています。これから迎える高齢化社会において、ますます重要性が高くなる病気の予防・健康管理に、大きく貢献できるサービスを目指します。

「単位」

「単位」

私たちはある物の重さや長さ、量などを表現する際に「単位」を用いています。日常生活ではとくに意識をせずにいろいろな単位を用いていますが、単位があることにより私たちは共通の尺度で物事を考えたり、ある物と物を容易に比較することができます。

「TEQ」「pg」とは

ここでは、近年、国民の関心が高まっている環境問題のひとつである環境ホルモン、とくにダイオキシン類の毒性を表す際に用いられている単位を例にお話しします。

ダイオキシン類については、2000年1月に施行されたダイオキシン類対策特別措置法で以下の基準が定められています。

- ・ 1日耐容摂取量(TDI)注1): 4pg-TEQ/kg/日
- ・ 環境基準は以下のとおり

項目	基準値
大気環境	年平均値0.6pg-TEQ/m ³ 以下
水質環境	年平均値1pg-TEQ/L以下
土壌環境	1,000pg-TEQ/g以下
底質環境	150pg-TEQ/g以下

ダイオキシン類の毒性を表す場合、大気についてはpg-TEQ/m³、水質についてはpg-TEQ/L、土壌についてはpg-TEQ/gといったように、対象によって異なる単位を用いています。

の中で、「TEQ(ティーイーキュー)」、「pg(ピコグラム)」、「m³(立方メートル)」、「L(リットル)」、「g(グラム)」という単位が使われていますが、「m³」、「L」、「g」についてはよく用いられている見慣れた単位なので解説は省略します。ここで話するのは「TEQ」と「pg」についてです。

ダイオキシン類には多くの種類があり、それぞれ毒性が異なることから、最も毒性の強い2,3,7,8-TCDDの毒性を基準とした毒性等価換算係数(TEF)を用いて(次頁「参考表」を参照)、ダイオキシン類の毒性を総合的にTEQ(毒性等量)により表しています。

また、pg(ピコグラム)とは微量な物質の重さを表すときに用いられる単位で、ダイオキシン類の毒性以外にも用いられており、1兆分の1グラム(10⁻¹²g)を表しています。

微量物質の表現

下の表は、微量な物質の重さを表すときに用いられる単位ですが、私たちが通常生活している中では想像もつけない微量なものです。ちなみに、1pgがどれくらいの量かをイメージで表すと、「100m四方の大きな箱に水を入れて、その水中にある物質を1g溶かし、その水の1cm³中に溶けている物質の量」ということになり、本当に微量だということが分かるかと思います。

微量な物質の重さを表すときに用いられる単位

g(グラム)	
mg(ミリグラム)	10 ⁻³ g(1000分の1グラム)
μg(マイクログラム)	10 ⁻⁶ g(100万分の1グラム)
ng(ナノグラム)	10 ⁻⁹ g(10億分の1グラム)
pg(ピコグラム)	10 ⁻¹² g(1兆分の1グラム)

ここからは余談になりますが、小さな桁を表す文字があることをご存知ですか？ 江戸時代には、10⁻³は「毛(もう)」、10⁻⁶は「微(び)」、10⁻⁹は「塵(じん)」、10⁻¹²は「漠(ばく)」と表していました(次頁「単位比較表」を参照)。そうすると、仮に江戸時代に環境ホルモンが問題になっていたら、「pg(ピコグラム)」は「漠瓦(ばくぐらむ)」と呼ばれていたかもしれませんね...

注1) TDI(Tolerable Daily Intake): 人が生涯毎日連続して摂取しても毒性が現れないと考えられる量。

<参考表>

ダイオキシン類の濃度については、測定により得られるダイオキシン類の各異性体の濃度値に毒性等価係数(TEF; Toxic Equivalent Factor、最も毒性が強い2,3,7,8-TCDDの毒性を1としたときの他の異性体の相対的な毒性)を乗じて合計して得られる毒性等量(TEQ; Toxic Equivalent Quantity)により表したものです。

毒性等価換算係数(WHO-TEF(1998))

PCDD (ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン)		PCDF (ポリ塩化ジベンゾフラン)		コプラナーPCB		
2,3,7,8-TCDD	1	2,3,7,8-TCDF	0.1	ノン オル ト 体	3,4,4',5-TCB	0.0001
1,2,3,7,8-PCDD	1	1,2,3,7,8-PCDF	0.05		3,3',4,4'-TCB	0.0001
1,2,3,4,7,8-HCDD	0.1	2,3,4,7,8-PCDF	0.5		3,3',4,4',5-PCB	0.1
1,2,3,6,7,8-HCDD	0.1	1,2,3,4,7,8-HCDF	0.1		3,3',4,4',5,5'-HCB	0.01
1,2,3,7,8,9-HCDD	0.1	1,2,3,6,7,8-HCDF	0.1		2',3,4,4',5-PCB	0.0001
1,2,3,4,6,7,8-HCDD	0.01	1,2,3,7,8,9-HCDF	0.1		2,3',4,4',5-PCB	0.0001
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.0001	2,3,4,6,7,8-HCDF	0.1	モノ オル ト 体	2,3,3',4,4'-PCB	0.0001
		1,2,3,4,6,7,8-HCB	0.01		2,3,4,4',5-PCB	0.0005
		1,2,3,4,7,8,9-HCDF	0.01		2,3',4,4',5,5'-HCB	0.00001
		1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.0001		2,3,3',4,4',5-HCB	0.0005
					2,3,3',4,4',5'-HCB	0.0005
					2,3,3',4,4',5,5'-HCB	0.0001

(環境省資料による)

<単位比較表>

10 ⁿ	SI接頭語	米語	日本語	10 ⁿ	SI接頭語	米語	日本語
10 ⁸⁸			無量大数(むりょうたいすう)	10 ⁴		myriad	万(まん)
10 ⁸⁰			不可思議(ふかしぎ)	10 ³	k (kilo キロ)	thousand	千(せん)
10 ⁷²			那由他(なゆた)	10 ²	h (hecto ヘクト)	hundred	百(ひゃく)
10 ⁶⁴			阿僧祇(あそうぎ)	10 ¹	da (deca デカ)	ten	十(じゅう)
10 ⁶³		vigintillion		10 ⁰			一(いち)
10 ⁶⁰		novemdecillion		0			零(れい)
10 ⁵⁷		octodecillion		10 ⁻¹	d (deci デシ)	tenth	分(ぶ)
10 ⁵⁶			恒河沙(ごうがしゃ)	10 ⁻²	c (centi センチ)	hundredth	厘(りん)
10 ⁵⁴		septendecillion		10 ⁻³	m (milli ミリ)	thousandth	毛(もう)
10 ⁵¹		sexdecillion		10 ⁻⁴			糸(し)
10 ⁴⁸		quindecillion	極(ごく)	10 ⁻⁵			忽(こつ)
10 ⁴⁵		quattuordecillion		10 ⁻⁶	μ (micro マイクロ)	millionth	微(び)
10 ⁴⁴			載(さい)	10 ⁻⁷			纖(せん)
10 ⁴²		tredecillion		10 ⁻⁸			沙(しゃ)
10 ⁴⁰			正(せい)	10 ⁻⁹	n (nano ナノ)	billionth	塵(じん)
10 ³⁹		duodecillion		10 ⁻¹⁰			埃(あい)
10 ³⁶		undecillion	澗(かん)	10 ⁻¹¹			渺(びょう)
10 ³³		decillion		10 ⁻¹²	p (pico ピコ)	trillionth	漠(ばく)
10 ³²			溝(こう)	10 ⁻¹³			模糊(もこ)
10 ³⁰		nonillion		10 ⁻¹⁴			逡巡(しゅんじゅん)
10 ²⁸			穰(じょう)	10 ⁻¹⁵	f (femto フェムト)	quadrillionth	須臾(しゅゆ)
10 ²⁷		octillion		10 ⁻¹⁶			瞬息(しゅんそく)
10 ²⁴	Y (yotta ヨッタ)	septillion	穉(じょ)	10 ⁻¹⁷			彈指(だんし)
10 ²¹	Z (zetta ゼッタ)	sextillion		10 ⁻¹⁸	a (atto アット)	quintillionth	刹那(せつな)
10 ²⁰			垓(がい)	10 ⁻¹⁹			六徳(りつとく)
10 ¹⁸	E (exa エкса)	quintillion		10 ⁻²⁰			虚(きょ)
10 ¹⁶			京(けい)	10 ⁻²¹	z (zepto ゼプト)		空(くう)
10 ¹⁵	P (peta ペタ)	quadrillion		10 ⁻²²			清(せい)
10 ¹²	T (tera テラ)	trillion	兆(ちょう)	10 ⁻²³			淨(じょう)
10 ⁹	G (giga ギガ)	billion		10 ⁻²⁴	y (yocto ヨクト)		阿頼耶(あらや)
10 ⁸			億(おく)	10 ⁻²⁵			阿摩羅(あまら)
10 ⁶	M (mega メガ)	million		10 ⁻²⁶			涅槃寂静(ねはんじやくじょう)

(漢数字に関しては資料により諸説あります)

Information

商品紹介

小型ホルマリン無害化装置

【有害物質ホルマリン】

劇物！

生物の固定用試薬や防腐剤として広く用いられているホルマリン(ホルムアルデヒド水溶液)は、毒物及び劇物取締法において劇物に指定されています。そのため、廃棄基準が細かく定められており、通常は専門業者に委託して処理します。ホルマリン廃液を少量しか排出しない事業者にとっては、処理コストがかかるだけでなく、処理可能な量に達するまで、有害な廃液を長期間に渡り一時貯留するため、スペース、臭気、廃液の漏出対策等の必要があり、大きな負担となっています。

コスト高

昨年(2002年)8月に環境省より発表された「水生生物保全に係る水質目標」において、淡水域におけるホルムアルデヒドの目標値案が示されました。このような背景から、今後ホルマリン廃液の排出に関しては厳しく規制されることが予想されます。

【小型ホルマリン無害化装置】

本製品は先に当社で設計・開発した「ホルマリン無害化装置」(i-net3号掲載)を小型化したものです。有害物質ホルマリンを99.9%除去できるだけでなく、従来品に比べ、以下のような特徴を備えております。



ホルマリン処理に要する年間費用(例: 週30Lのホルマリンを排出する事業者)

自社処理	委託処理
1回処理(20L)に必要な試薬: 消石灰0.2kg(10円)、酸0.3L(60円) 電気代: 20円	200円/L
年間6,480円	年間288,000円

装置サイズ: 45 × 65 × 140cm

室内に設置可能

完全自動化可能

メンテナンスが簡単

廃泥がでない

また、この装置で処理された処理液は、OECDに準拠した毒性試験により、水生生物に対する安全性が確認されています(ただし処理液のBOD、窒素等は、排水処理施設等を経由させるなど、別途処理する必要があります)。

処理対象であるホルマリンの量、排出頻度、濃度、使用用途、設置予定場所などをお知らせください。状況に応じた小型装置設計、お見積もりをさせていただきます。

お申し込み・お問合せは
イーアイエス・ジャパン(株)
TEL 054-664-0835
FAX 054-664-0836

環境科学の総合コンサルタント



国土環境株式会社

本社 〒154-8585 東京都世田谷区駒沢 3-15-1
西日本支社 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23
環境情報研究所 〒224-0025 神奈川県横浜市都筑区早渕 2-2-2
環境創造研究所 〒421-0212 静岡県志太郡大井町利右衛門 1334-5
東北支店 〒983-0841 宮城県仙台市宮城野区原町 3-2-55
名古屋支店 〒455-0032 愛知県名古屋市中区入船 1-7-15
大阪支店 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23
大九支店 〒812-0044 福岡県福岡市博多区千代 4-29-24 三原第3ビル
沖縄支店 〒900-0003 沖縄県那覇市安謝 2-6-19
営業所 秋田、福島、千葉、神奈川、新潟、北陸、金沢、静岡、神戸、中国、四国、北九州
事業所 釜石、下関、沖縄

東京都世田谷区駒沢 3-15-1
大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23
神奈川県横浜市都筑区早渕 2-2-2
静岡県志太郡大井町利右衛門 1334-5
宮城県仙台市宮城野区原町 3-2-55
愛知県名古屋市中区入船 1-7-15
大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23
福岡県福岡市博多区千代 4-29-24 三原第3ビル
沖縄県那覇市安謝 2-6-19

電話: 03-4544-7600
電話: 06-6448-2551
電話: 045-593-7600
電話: 054-622-9551
電話: 022-792-2021
電話: 052-654-2551
電話: 06-6448-2551
電話: 092-641-7878
電話: 098-868-8884

ホームページURL <http://www.metocean.co.jp/>