

都内における地球温暖化物質の状況

応用研究部 古明地哲人

1 はじめに

地球温暖化に占める二酸化炭素(CO₂)の寄与は大きく、産業革命以降人為的に排出された温室効果ガスによる地球温暖化への直接的寄与は、世界全体で63.7%と推定されている。CO₂以外の寄与は、メタン(19.2%)、亜酸化窒素(5.7%)、CFC及びHCFC(10.2%)、その他(1.2%)である。我が国の場合はCO₂の割合は更に大きく、1993年単年度で94.4%に達している。

東京都では地球温暖化をはじめとする地球環境保全対策を都民とともに取り組むため、平成4年5月に「東京都地球環境保全行動計画」を、平成7年5月に「東京都地球温暖化防止対策地域推進計画」を策定しているが、昨年12月に京都で開催された地球温暖化防止京都会議(COP3)でのCO₂削減目標等の国際的動向を踏まえ、平成10年3月にはこれらの計画を統合した「地球環境保全東京アクションプラン」を策定した。

当研究所では1992年より、都内3カ所でCO₂、フロン₂の測定を実施してきた。今回は、これまで得られた測定結果を中心に報告する。

2 調査方法

(1) 調査地点、調査項目

図1に調査地点を示す。この3地点はそれぞれ準工業地域、商業地域、郊外住宅地域に位置する。調査項目はCO₂、フロン類(フロン12, フロン11, フロン113)である。

(2) 調査方法

CO₂: 赤外線吸収法

フロン: 間欠連続式ガス

クロマトグラフィー法

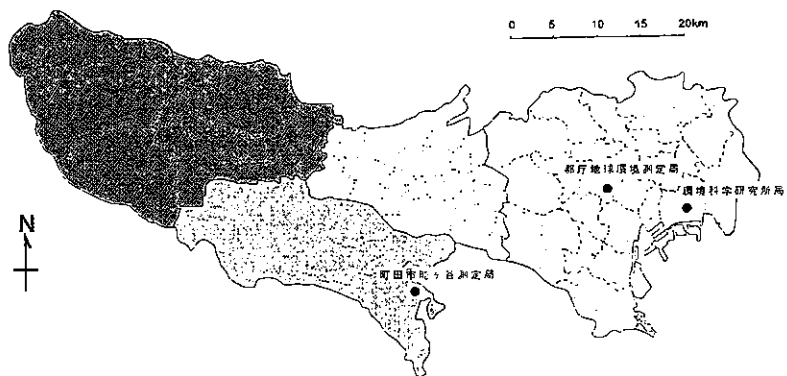


図1 調査地点

3 結果

(1) CO₂

図2にCO₂濃度の経年変化と地点比較を示す。測定値を月別にみると、環研、能ヶ谷は夏期に濃度が低く、冬期に高い周期変化を示した。

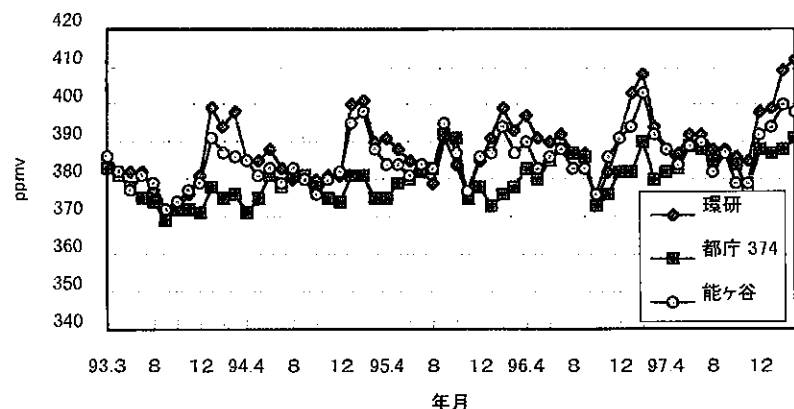


図2 CO₂濃度の経年変化と地点比較

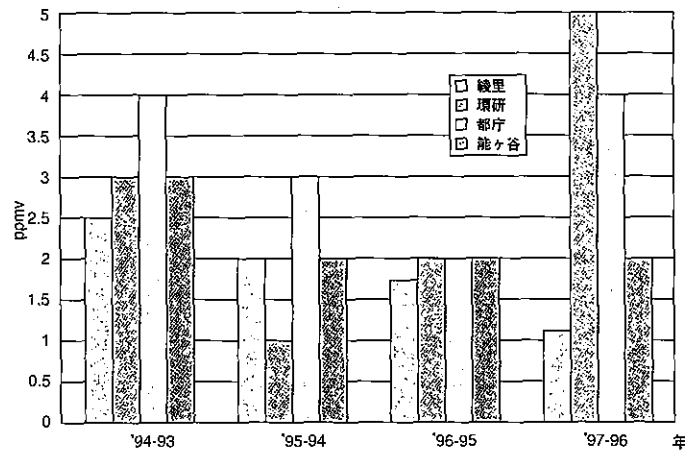


図3 CO₂濃度の年増加量

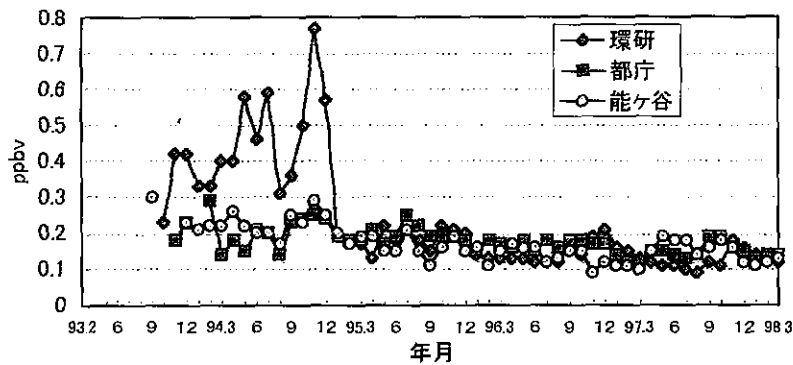


図4 フロン113 濃度の経年変化と地点比較

これは夏期にはCO₂が植物の光合成によって吸収され、大気中の濃度が低くなることを示している。都庁は他の2カ所と異なり、さほど顕著な周期変化を示さなかった。これは測定点の特徴（高所：都庁庁舎屋上、地上約230m）を反映したものと考えられる。年度別のトレンドをみると3地点とも年間約1～5 ppmvの右上がりの増加を示し、1993年測定開始以来東京都内のCO₂濃度は増加し続けている。

都内のCO₂濃度の年増加量と岩手県綾里で実施している我が国のCO₂濃度のバックグラウンド測定値を比較したのが図3である。全体的に東京は綾里と比較し増加量が高い傾向を示した。これは、CO₂濃度の年増加量が測定地のCO₂排出量を反映するならば、大都市東京のCO₂排出量の年増加が地球レベルの広域のCO₂排出量の年増加より大きいことを示している。

(2) フロン

主に洗剤として使用されるフロン113の月平均値のトレンドは都区内3地点とも減少傾向を示した(図4)。特に環研は1995年から顕著な減少を示した。フロン12も同様の傾向を示したが、フロン11はほぼ横ばい傾向であった。フロン類の都内の年平均濃度はバックグラウンドの綾里と比較し約2～3倍であり、かなり高い傾向を示した。

千川上水における生物相を豊かにする試み

基盤研究部 大野正彦

1 はじめに

都民にとって水辺は、安らぎを得る場として非常に大切な空間である。うるおいのある水辺環境を創る目的で、東京都は1989年に、流れの止まっていた千川上水に下水処理場の高度処理水を導入し、せせらぎを復活させた。しかし、生息する生物の種類はなかなか増えず、水路の環境を生き物にやさしくしないと生き物は多様にならないと思われた。そこで、千川上水の水路を改修し、豊かな生物相を定着させようと試みた。

2 水路の改修

1996年5月に武蔵野市八幡町のコンクリート護岸の直線的な水路約80mを改変し、水草（抽水植物8種）を植え、水の流れが緩やかで大型のコイが侵入できない箇所（淀み）を造った（図1、写真1）。改修後、魚類、底生動物、水草を含む高等植物、鳥類等について、どのような生物が出現するか継続的に調査し、改修の効果を知ろうとした。

3 生物調査結果

(1) 流れの緩やかな淀みにオイカワ、カワムツ等の仔・稚魚が、春から秋にかけて多数生息するようになった。一方、未改修の直線的水路では大型の魚類しかいなかった（図2）。コイの侵入を防いでいるヤシロールや植栽した水草にコイが産卵し、従来はみられなかったコイの稚魚も淀みで頻繁に採集された。オタマジャクシも毎年春に出現した。

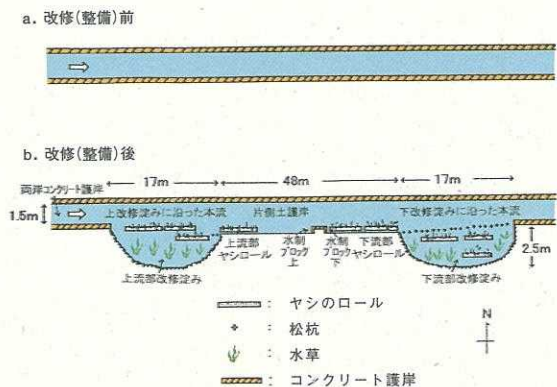


図1 水路改修(整備)地点の平面図



a. 改修前



b. 改修後

写真1 新改修区間の景観の変化

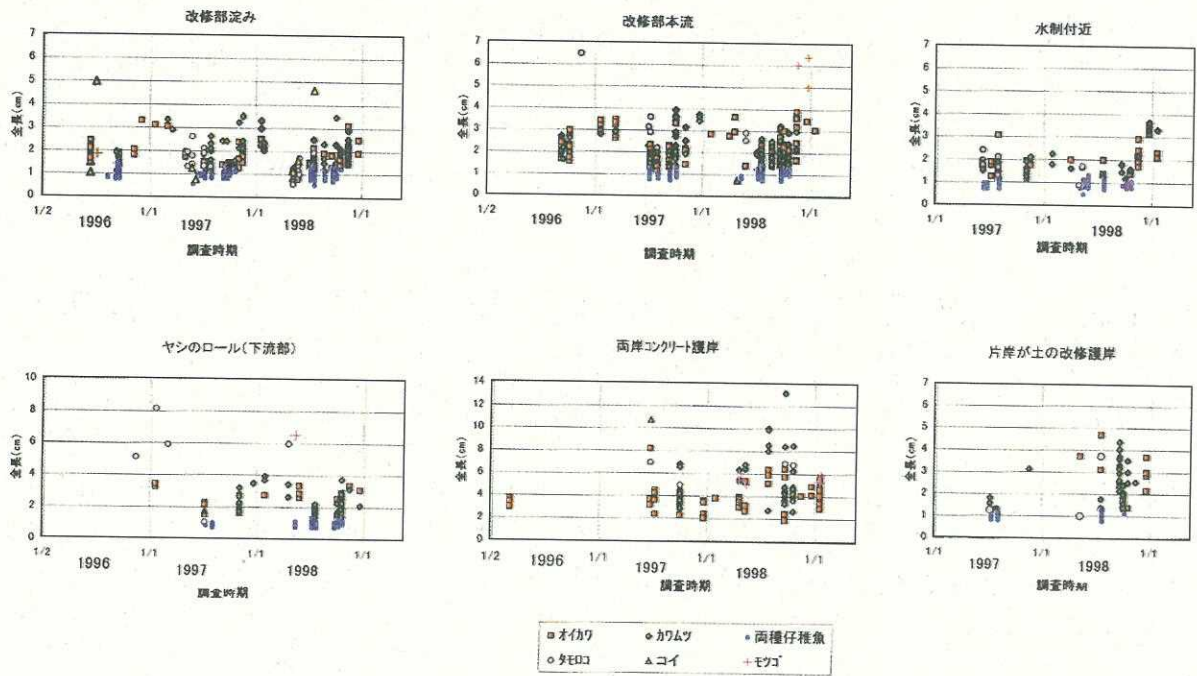


図2 千川上水新改修区間の魚類の全長の季節的变化

(2) 従来みられなかったトンボ類の生育が確認できた(図3)。巻き貝類も定着し、コンクリート護岸にはほとんど付いていなかった巻き貝の一種のヒメモノアラガイが、淀みの松杭に多数みられた(表1)。カルガモも訪れるようになった。

(3) 植栽した水草は昆虫による食害や湿性植物の侵入を受けたが定着し、様々な生物の産卵と生息場所になり、そこには生物間の多様な関係がみられた。殺虫剤散布や刈り取りをせずに、生物の相互的作用により水草の維持管理が可能であった。

(4) 改修によって水路の生物相は豊かになり、改修箇所に対する近隣住民の評判も良好で、快適でうるおいある水辺環境に近づけることができた。

4 おわりに

下水処理水のみが流れる千川上水でも、改修工事を施すことにより2年間で様々な生物が出現した。極めて人工的な環境下でも、護岸の形を変えれば豊かな生物相が形成されることがわかった。直線的な水路と化した都市河川においても、環境を変えれば多様な生物が定着できる可能性を示せた。

種名	幼虫			産卵行動			オスのなわばり		
	'96	'97	'98	'96	'97	'98	'96	'97	'98
オオシオカラトンボ	○	○		○	○		○	○	○
シオカラトンボ	○	○		○	○				
ギンヤンマ	○								
トンボ科の一種	○		○						
ハグロトンボ								○	○

図3 改修区間でみられたトンボ類
○：確認

表1 松杭とコンクリート護岸のヒメモノアラガイ個体数の比較

下流部の淀み				
	松杭1 外周30cm	松杭2 外周30cm	松杭3 外周30cm	対岸コンクリート護岸 17m
個体数	40	37	20	0

土の護岸に植生ロールを置いた直線的水路				
	松杭4 外周22cm	松杭5 外周25cm	松杭6 外周20cm	対岸コンクリート護岸 12m
個体数	0	5	14	1

松杭は番号の若い順に下流側に位置する。

東京都内湾に生息する生物の分布と水質浄化機能

応用研究部 木村 賢史

1 はじめに

東京都内湾は東京湾の最奥部に位置し、水域面積は湾全体(1000km²)の1割程度と狭いが、多摩川、隅田川、荒川、中川、江戸川の5大河川が流入している。このため、東京湾全体へ当該水域から流入する汚濁物負荷量は大きく(平成6年度で一日当たり、COD 286t、窒素280.7t、リン23.0t)、COD 34%、窒素41%、リン35%が当該水域からのものであり、東京湾の水質と生物に大きな影響を与えている。本研究は、このような環境に生息する生物の実態とこれらの生物が水質に及ぼす影響を3カ年にわたり検討したものである。調査水域は、図1に示す東京都内湾の干潟、人工海浜、浅瀬、護岸域、沖合域である。

2 各水域環境の物理化学特性

東京都内湾の沖合域、干潟等の浅瀬、護岸域の環境の物理化学的要因(表1)から、干潟等の浅瀬が良好な環境を保持していることがわかる。底質の有機汚染の指標である底質CODや強熱減量は浅瀬が4.5 mg/g、2.3%と良好な値なのに対し、沖合域や護岸域は5~13倍高い。特に護岸域の硫化物は浅瀬の25倍もあり、付着動物の脱落・死亡による硫化水素生成の影響と考えられる。そのため、底層水の溶存酸素は夏季には1 mg/l未満となり、底生動物の生息を難しくしている。

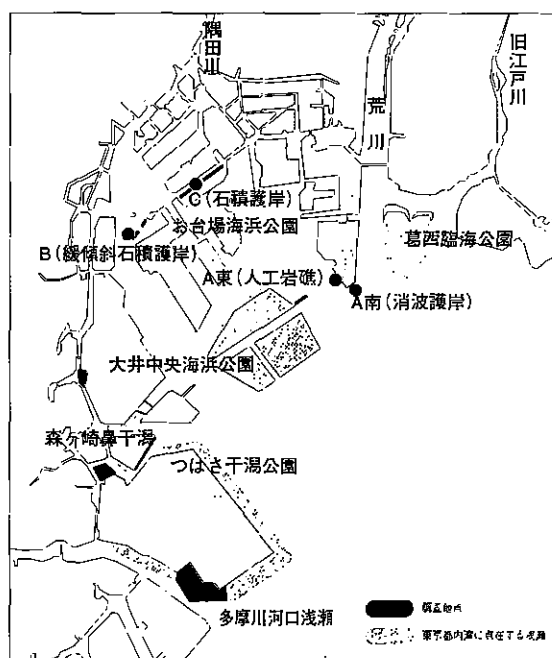


図1 調査地点

3 生物の分布

① 底生動物(マクロベントス)

底生動物の出現状況は、大井海浜公園等4カ所の浅瀬では5門31科68種類、都内湾16カ所の過去12年間の出現種類数は79~120種で経年増加の兆しがあり、環境の改善傾向がある(図2)。しかし、水深20m以深の沖合では春季でも10種前後、夏季には数種が無生物域となる。護岸域では43~46種で通年安

項目	都内湾域 (干潟・海浜除く) 平均(最小~最大)	大井中央海浜公園 等浅瀬(4カ所) 平均(最小~最大)	都内湾の護岸域 平均(最小~最大)
底質COD(mg/g)	35.2(17~56)	4.5(3.7~6.7)	43.8(31.3~63.7)
強熱減量(%)	11(6.4~14.6)	2.3(1.8~2.9)	15.5(11.1~21.9)
硫化物(mg/g)	1.2(0.3~2.3)	0.19(<0.02~0.76)	5.13(3.54~8.38)
Eh(mv)	-277(-404~-40)	(-360~+162)	-394(-420~-358)
シルト・粘土分(%)	92(73~99)	12(3~20)	95以上
底層水DO(mg/l)	(<0.1~7.9)	(5.4~7.7)	(<0.1~6.3)

定していた。個体数は生息環境が厳しい夏季と冬季に減少し、繁殖期の春季や秋季に増加する現象を繰り返している。優占種は、つばさ公園干潟・多摩川河口浅瀬・葛西人工海浜ではアサリ、シオフキガイ等の二枚貝だが、底質の有機汚染が著しい沖合域では汚染に強いParaprionospio sp.type Aやハナオカカギゴカイ等の多毛類やシズクガイ、チヨノハナガイが占めている。護岸域では、ムラサキイガイやコウロエンカワヒバリガイ、フジツボ類が95%以上を占め高密度に生息している。このように浅瀬や護岸の底生動物は、生息環境との相互作用の中で水域固有の生物相を形成し、都内湾の生物種の多様性に寄与している。

② 魚類等

大井海浜公園等の4カ所の浅瀬では、8目24科32種が確認され、また葛西人工海浜等浅瀬での毎月調査結果によると、過去11年間に33~49種を確認している。しかし、都内湾沖合域でのピームトロール調査結果では、過去11年間でも最大出現種数は15種類で、浅瀬の40~60%程度である。漁法が異なるため単純比較は難しいものの、干潟等の浅瀬が東京都内湾の魚種の多様性に貢献していることは否定できない。過去11年間ほぼ毎年捕獲されている魚種は、浅瀬でハゼの仲間(マハゼ、エドハゼ、ヒメハゼ、ピリンゴ)、サッパ、コノシロ、アユ、ボラ、ヒイラギ、スズキ、シロギス、ギンポ、コチ、イシガレイ等多種多様なものに対して、沖合域ではハタタテヌメリ、マコガレイ、テンジクタイにすぎず、貧弱な生物相となっている。

4 浄化能

底生動物による自然浄化能をモデル式を用いて検討した。その結果、干潟等の浅瀬(図3)では、二枚貝の優占する多摩川河口浅瀬や大井中央海浜公園でCOD浄化量が大きく290~310g/m²/yearの値を示している。これに対して、東京都内湾沖合域のCOD浄化量は、多摩川河口浅瀬の約5%にすぎない。マクロベントスによる都内湾全体のCOD浄化量のうち約8割は水深10m未満の沿岸域が担っていると推定された。また、単位面積当たりでは護岸は多摩川河口浅瀬の5~31倍という高い浄化量を示すが、護岸から剥離・脱落后の食物連鎖が貧弱なため再び水環境に戻る率が高い(図4)。都内湾域と護岸の底生動物によるCOD浄化量は都内流入COD量の40%弱に相当した。

5 まとめ

東京都内湾の浅瀬や護岸域は、内湾の生物の種の多様性と水質保全に大きく貢献しており、その機能を高める意味からも生物の生息と調和した浅瀬や護岸の整備が欠かせない。

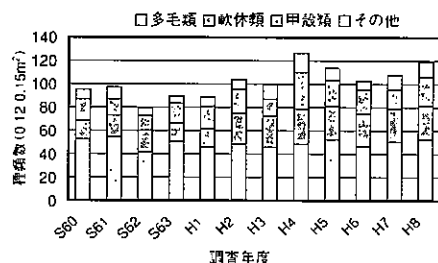


図2 底生動物の分類群別種類数の経年変化(水質監視課資料)

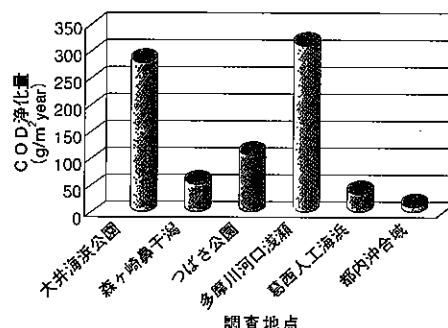


図3 東京都内湾の干潟等におけるマクロベントスによるCOD浄化量

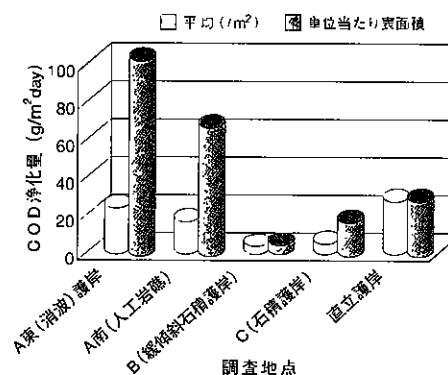


図4 各種護岸の四季平均と単位当たり表面積のCOD浄化量

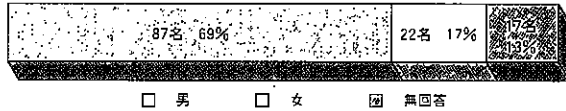
アンケートの集計結果について

企画普及課

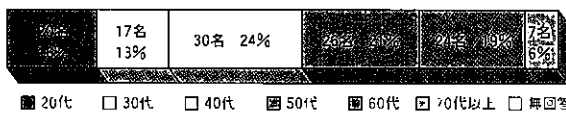
会場でお配りしたアンケートについては、ご来場者の216名中、126名の方からご回答をいただきました。その集計結果は、次のとおりです。

1 参加者のプロフィール

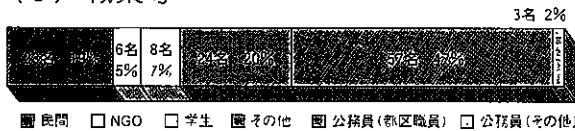
(1) 性別



(2) 年代

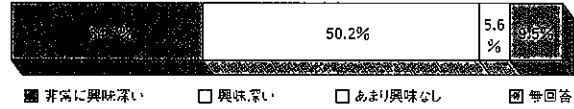


(3) 職業等

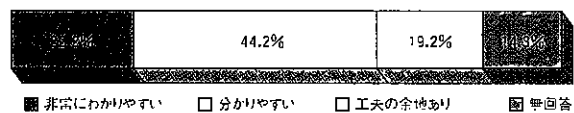


2 発表内容、方法についての意見、感想

(1) 発表内容



(2) 発表方法



集計結果から女性の方の来場が少なかったものの、幅広い世代、各分野の方々から広く参加していただきました。大変有り難く思っております。

発表の内容については、参加者の1/3の方から「非常に興味深かった」との回答をいただき、「興味深かった」を合わせると80%を超えております。また、「身近な問題で興味があった」、「勇気づけられた」、「内容が充実しており、色々な分野の話で勉強になった」との評価が多くあり、今後の研究の励みになりました。一方、「研究成果や国や都行政に生かしてほしい」、「どうしたら(汚染が)低くなるか言ってほしかった」など研究成果の活用を求める意見も多くありました。

発表方法については、「非常に分かりやすい」、「分かりやすい」といっていただいた方は約2/3にとどまり、約20%の方が「工夫の余地あり」とされています。次回に向けて工夫を重ね分かりやすい発表ができるようにしていきたいと思っております。ご協力、ありがとうございました。



発行 東京都環境科学研究所
136-0075 東京都江東区新砂1-7-5
TEL 03(3699)1331(代) FAX 03(3699)1345
ホームページ <http://www.kankyoken.koto.tokyo.jp/>

印刷 株式会社 新弘堂
平成10年度 登録第10号
1999年2月発行