

名古屋市域における新幹線鉄道騒音振動の変遷と対策

樋田昌良，古田修一

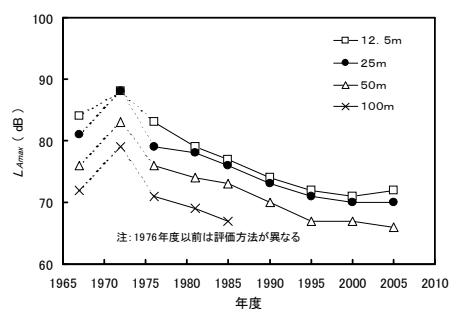
日本騒音制御工学会 2008 年春季研究発表会（東京都江東区）2008.4

名古屋市においては、新幹線は住宅の密集地域を走行しており、その騒音振動は公害訴訟で問題になったこともある。1975 年には新幹線鉄道騒音に係る環境基準の告示等がなされ、名古屋市は、新幹線沿線の騒音振動調査や、実態の把握及び経年の推移の監視を継続している。今回は、この調査の測定状況や新幹線鉄道騒音振動の変遷と対策について報告した。

1. 新幹線鉄道騒音の推移

騒音の推移例として新幹線鉄道騒音のピークレベル（評価値 L_{Amax} ）の経年変化を Fig.1(1)に、新幹線鉄道騒音の環境基準に対しての達成率の推移を Fig.1(2)に示す。

(1)新幹線沿線における L_{Amax} の推移



(2)騒音環境基準達成率の推移

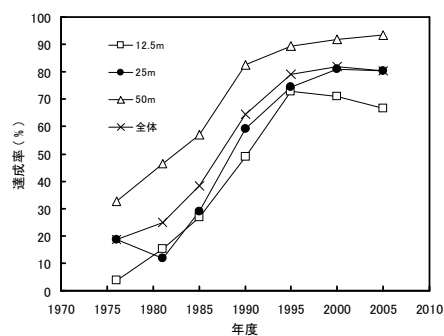
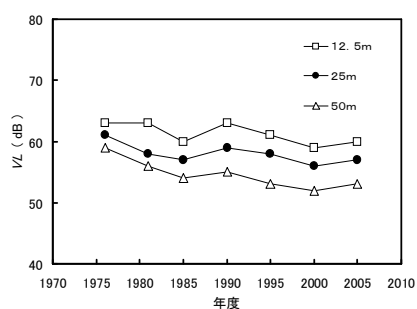


Fig.1 新幹線鉄道騒音の推移例

2. 新幹線鉄道振動の推移

振動の推移例として新幹線鉄道振動のピークレベル（評価値 V_L ）の経年変化を Fig.2(1)に、新幹線鉄道振動の指針値(70dB)に対する達成率の推移を Fig.2(2)に示す。

(1)新幹線沿線における V_L の推移



(2) 振動指針値達成率の推移

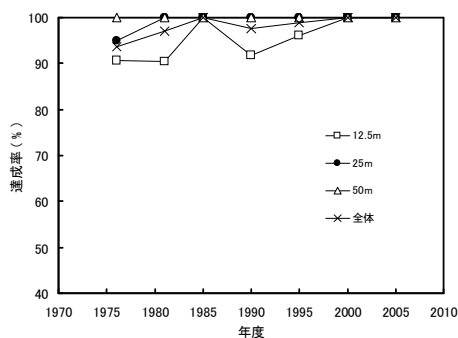


Fig.2 新幹線鉄道振動の推移例

LC/MS による化学物質分析法の基礎的研究(36)

長谷川 瞳, 渡辺 正敏

第 17 回環境化学討論会（神戸）2008.6

1. 概要

GC/MS では測定困難な環境中化学物質について, LC/MS の適用可能性を検討した. 本報は, 平成 19 年度環境省委託化学物質分析法開発(LC/MS)における検討で得られた主な知見を取りまとめたものである.

2. 水質中のテストステロンの分析

水質中のテストステロンの分析方法について検討した. 前処理方法は, 以下の通り. 試料 500mL に 100ng/mL のサロゲート溶液を 50 μ L 添加し, メタノール 10mL でコンディショニングした固相カートリッジ(EDS-1)に 20mL/min.で通水し抽出した. 通水終了後の固相カートリッジに精製水 10mL を通して洗浄した後, 45 分間通気乾燥させた. 次いで 6mL の酢酸エチルで溶出し 10mL 容試験管に受けた. 窒素ガスを吹き付けて乾固させ, 0.5mL の 20%アセトニトリル水溶液で再溶解し, 試料液とした. 試料液は, LC/MS/MS-ESI-positive モードで分析した. LC/MS/MS (Waters 社製 2695/ QuattroMicro API) 分析条件: カラム: Waters X-Bridge C-18 (2.1mm $\times$ 100mm $\times$ 3.5 μ m), 溶離液: アセトニトリル/アンモニア水 (グラジエント分析) 0.2 mL /min, 注入量: 10 μ L, イオン化法及び測定モード: ESI-positive, モニターイオン: 定量用 289>109, 確認用 289>97. 検量線は 0.1~10ng/mL 濃度範囲で作成した. 装置検出限界(IDL)は 0.015 ng/mL, 測定方法の検出下限(MDL)は 0.079 ng/L, 及び定量下限(MQL)は 0.20 ng/L であった.

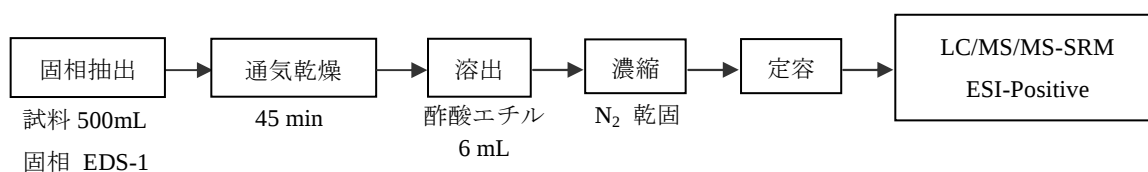


Fig.1 分析フローチャート

試料	試料量 (mL)	添加量 (ng)	検出濃度 (ng/mL)	回収率 (%)	サロゲート 回収率(%)	変動係数 (%)	繰り返し n
精製水	500	無添加	ND	—	—	—	1
	500	2.5	4.99	100	91	1.5	3
河川水	500	無添加	ND	—	—	—	1
	500	2.5	4.97	99	74	4.0	5
海水	500	無添加	ND	—	—	—	1
	500	2.5	4.99	100	65	6.8	3

Table 1 添加回収試験結果

底質 PBDE 迅速分析のための ELISA の適用と定量性評価

—GC/MS データとの比較—

山守英朋, 鈴木直喜, 大場和生, 小島節子, 渡辺正敏

第 17 回環境化学討論会 (神戸) 2008.6

1. はじめに

臭素系難燃剤の 1 つであるポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) の, 底質中での分析を実施する際, 一次スクリーニング法としての ELISA の適用性について, 簡易抽出-ELISA 法による定量結果と GC/MS による定量結果を比較し検討した.

2. 方法

1) 簡易抽出-ELISA 法

ELISA 用の試料調製方法は, メタノールにて 3 回振とう抽出する方法を採用した. ELISA キットは PBDE-ELISA (製造: Abraxis LLC, 輸入元: 和光純薬 (株)) を使用した.

2) GC/MS による定量

底質調査方法を参考にしたアルカリ分解による抽出と, ソックスサーム (Gerhardt) を用いた自動ソックスレー抽出とを行い, 1~10 臭素化体までの 27 異性体を測定した.

3. 結果と考察

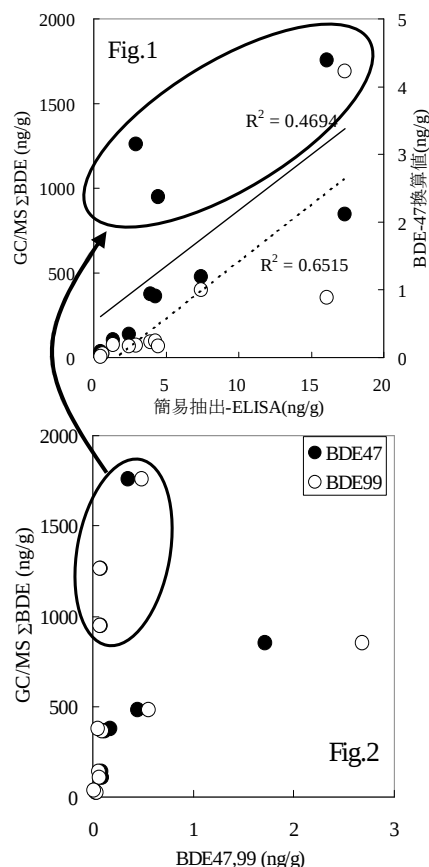
1) 底質試料中の BDE 異性体の GC/MS による定量

底質中の BDE 異性体は, BDE209 の割合が非常に大きく, いずれの試料においても 80% 以上の割合 (モル濃度比) であった. しかし, アルカリ分解を行うことで, BDE209 異性体は減少し 10% 未満となった. また, 定量した異性体の合計量 (Σ BDE) は, ソックスサーム抽出の方が, アルカリ分解に対して 3~4 倍程度大きな値を示した. したがって, 実際の底質環境に近いものは, ソックスサーム抽出による定量結果であると考えられた.

2) ELISA 結果と GC/MS 結果の定量値比較

底質試料毎に, 簡易抽出-ELISA 法及びソックスサーム-GC/MS 法で PBDE 濃度を定量し, その関係を Fig.1 にプロットした. 図中の●プロットは, 簡易抽出-ELISA 法の定量値に対する Σ BDE との関係で, ○プロットは, 各異性体濃度に ELISA の交差反応率を考慮した後, 加算した濃度 (BDE47 換算値) との関係を示す. これによると, BDE47 換算値との間には比較的良好な ($R^2=0.6515$) 相関関係が認められたが, Σ BDE との間では弱い関係となった ($R^2=0.4694$).

本 ELISA の抗体は, BDE47, BDE99 異性体に最も強い活性を示すことが分かっている. したがって, 本法を適用した場合, Σ BDE 濃度と, BDE47 及び BDE99 異性体の濃度との間に正の比例関係があることが望ましい. Fig.2 に, その関係をプロットした. この関係において, 直線回帰する際, Fig.2 の○で囲ったポイントがはずれていると考えられた. これを, Fig.1 にフィードバックすると, ○で囲った底質試料が該当し, これらを除外した場合, $R^2=0.9272$ となる直線回帰を行うことが可能となった. また, 除外試料の特徴としては, BDE209 異性体の割合が非常に大きかった. したがって, この ELISA では, BDE209 異性体に対し僅かに交差反応性があるため, 多量にあれば, 活性は現れてくると考えられ注意を要する. しかし, 一次スクリーニング法として考えた場合, False Negative を起こす可能性は低く有用と考えられる.



光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究(1)

ー2007年6月下旬のOx・SPM高濃度汚染についての一考察ー

大野隆史, 山神真紀子, 国立環境研究所・C型共同研究グループ

第49回大気環境学会年会(金沢), 2008.9

1. はじめに

2007年6月26日(火)～29日(金)にかけて、九州北部や東海地方を中心に関東以西のほぼ全域で、光化学オキシダント(Ox)と浮遊粒子状物質(SPM)が高濃度となる状況が発生した。C型共同研究として機敏に対応すべく、緊急アンケート調査を行った結果を基に、このOx・SPM高濃度汚染について一考察を行った。

2. 調査結果

Oxについては高濃度という認識は5自治体だけで、SPMについては関東以西のほとんどの自治体が高濃度という認識であった(Fig.1)。Oxについては、九州では26-27日、関西・中京圏では26-28日、関東圏では27-28日、最東端の福島県では28日がピークと、経時的に高濃度域が移動していた。愛知県では27-28日は23時頃まで高濃度が継続し、豊橋市付近では27日の17-18時頃に、771名の光化学スモッグ被害が出た。SPMについては、九州では26-27日がピークで、Oxとほぼ同期してのSPM高濃度であった。中四国ではSPM高濃度が28日までずれ込み、26-28日が高濃度の中心であった。関西・中京圏では27-29日が高濃度の中心となった。関東圏では28-29日が高濃度の中心となり、最東端の福島県では29日が高濃度で、Oxとはほぼ1日のタイムラグがあった。

3. 考察

今回のSPM高濃度は、Ox高濃度と連動した高濃度で、光化学二次生成が大きく関与した高濃度と考えられる。通常SPMと連動するのはNOxであるが、今回のSPM高濃度はNOxの変動とは同期せず、Oxの変動と同期していることから、Oxの先導する光化学反応で二次生成したSPM・Oxが、梅雨前線北側に生じた逆転層内の弱風・高温・大気安定の条件下で、さらに二次生成・濃縮された結果生じた、光化学反応型と拡散阻害型が重畳した高濃度と考えられる。Ox・SPM同時高濃度は、太平洋高気圧の西端が北にせり出し、その高気圧北縁での西風に乗った大陸からの移流が、今回の光化学反応の一次原資となったと考えられる(Fig.2)。福岡県では高濃度(max.45.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)の硫酸イオンを検出し、壱岐・五島等の離島でも高濃度SPMを検出し、流跡線解析からも大陸からの煙霧としている。名古屋市でもPM2.5中の硫酸イオンを高濃度(max.35.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)で検出しており、PM2.5中の比率も50%以上と通常時の倍以上の高比率であった。一次原資は大陸からとしても、何日間ものSPM高濃度をもたらしたのは、国内発生源に由来するものと考えられる。梅雨前線の北側に生じた逆転層内の北西系の微風は、潤沢な伊勢湾岸や愛知県内陸部の光化学反応原資(NOx・VOC等)を、愛知県内陸部から渥美半島付近まで、光化学二次反応しながらゆっくり海陸風循環を繰り返した結果生じたものと考えられる。この愛知県近辺のOx高濃度は「大気汚染予報システム」でも再現されている(Fig.3)。今回のSPM高濃度で、2日連続で100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた測定局数の割合は愛知県が38%、名古屋市は28%であった。他自治体で高率だったのは、三重県(18%)や静岡県(11%)等の東海圏と、福岡県(19%)や熊本県(16%)等の九州圏で、その間の関西圏や中四国では高濃度ではあったものの環境基準超過には至っていない。また、自排局よりも一般局での超過が多かったことも、今回のSPM高濃度が、光化学二次生成が関与した高濃度であるということを支持している。



Fig.1 Ox・SPM 高濃度



Fig.2 天気図(2007/6/27-28)



Fig.3 大気汚染予報結果

名古屋市におけるPM_{2.5}高濃度時の成分組成

○山神真紀子, 中島寛則, 池盛文数

第49回大気環境学会年会(金沢) 2008.9

1 はじめに

健康影響が懸念されているPM_{2.5}について、名古屋市ではフィルター採取による測定を、一般環境の1地点(名古屋市南区)において2003年から年間約200日行っている。米国では2006年10月に環境基準の一部が改訂され、24時間平均値の98%値を $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とした。そこで、PM_{2.5}の高濃度日を日平均で $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日とし、2006年度に採取したPM_{2.5} (n=184) について高濃度日における主要成分組成の特徴と、その発生源推定について考察を行った。

2 方法

PM_{2.5}はFRM2000 (R&P社製) 2台を用いて、流速16.7L/min, 23.5時間のサンプリングで石英繊維ろ紙(PALLFLEX製: 2500QAT-UP) およびテフロンろ紙(PALLFLEX製: TK15-G3M) に採取した。熱分離・光学補正法(Sunset社製)により、石英繊維ろ紙中の炭素成分の分析をIMPROVEプロトコルによって行い、反射光強度によって補正した。また、テフロンろ紙を超純水に含浸後、超音波抽出し、イオンクロマトグラフィーによりイオン成分を分析した。

3 結果

2003年度から2006年度までにPM_{2.5}を測定した計775日間のうち、PM_{2.5}日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数は149日(19%)であった。月別では年度によって傾向が異なるが、6, 11, 3月に高濃度となる日数が多くなっていた

6月から8月の高濃度日には SO_4^{2-} イオンの割合が重量比で平均34%と高く、40%以

上の日も見られた。また4月から6月までは NO_3^- イオンの割合が10%を超える日がしばしば見られた。有機炭素(OC)は10月から12月に他の時期より割合が高くなる傾向にあるものの、高濃度日全体平均が16%で、年平均の22%を下回っている。元素炭素(EC)の割合は SO_4^{2-} イオンの割合が低い場合に高くなる傾向が見られた。

2006年度の全データ(n=184)を用いてPositive Matrix Fac

torization (PMF法)により発生源推定を行った。その結果、発生源数は7と推定され、成分組成から、硫酸rich二次生成粒子(年平均39%), 硝酸rich二次生成粒子(同17%), ディーゼル排気粒子(同18%), 非燃焼系有機炭素(同10%), 暖房および気温低下による粒子(同9%), 廃棄物燃焼(同4%), 海塩粒子(同1%)と推定された。高濃度日では、4月から10月までは硫酸rich二次生成粒子の寄与率が平均51%と高く、80%を超える日も見られた。4月から8月までの高濃度日の多くが、この硫酸rich二次生成粒子と硝酸rich二次生成粒子で70%以上の寄与率を占めていた。11月以降では暖房および気温低下による粒子の寄与率が高くなる傾向が見られた。

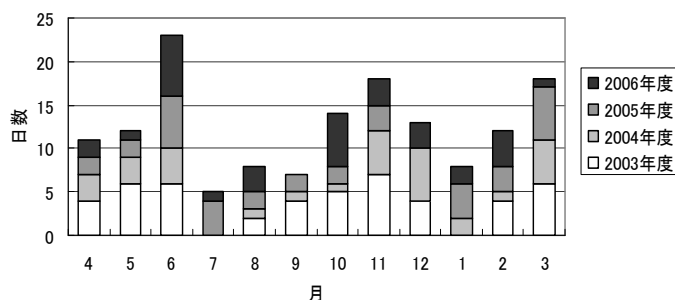


Fig.1 PM_{2.5} 日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数(南区)

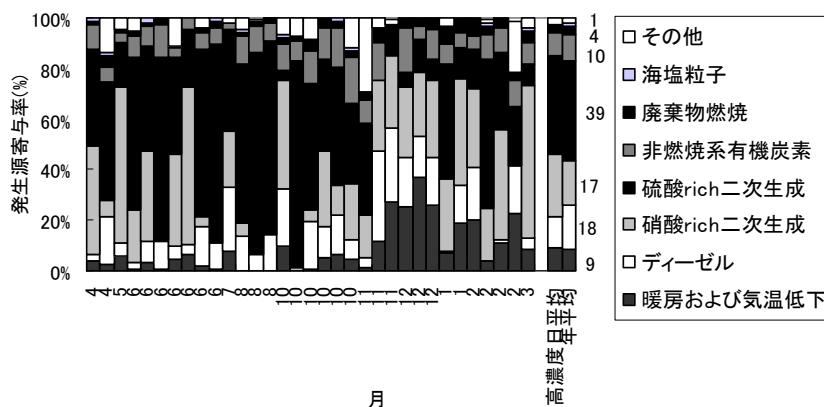


Fig.2 PM_{2.5} 高濃度日の発生源寄与率

PMF法を用いた大気中重金属類の発生源推定

○山神真紀子, 大野隆史

第49回大気環境学会年会（金沢）2008.9

1 はじめに

名古屋市では、有害大気汚染物質モニタリング調査として、毎月1回ハイボリュームエアサンプラーにより粒子状物質を採取し、重金属類（ニッケル（Ni）、ヒ素（As）、クロム（Cr）、ベリリウム（Be）、マンガン（Mn））の測定を行っている。また、モニタリング対象の重金属類5種類以外に、ICP-AESで同時分析できる他の金属成分の定量を継続的に行っている。さらに今回、粒子状物質の主要成分として元素状炭素（EC）の分析を新たに加え、Positive Matrix Factorization（以下、PMF法）を適用し発生源の推定を行った。また、PMF法で計算した発生源寄与濃度と風向を組み合わせて、各発生源の位置を推定するConditional Probability Function（以下、CPF法）を用いて検討を行った。

2 方法

〔採取方法〕 ハイボリュームサンプラーにより 24 時間石英繊維ろ紙上に粒子状物質を捕集した。

〔対象成分〕 Ni, As, Cr, Be, Mn, Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, Zn, Cd, Ce, Co, Pb, Sc, Sn, Sr, Ti, V, Sb, 元素状炭素（EC）計 23 種

〔測定方法〕 EC 以外の 22 物質は圧力容器法により分解後、ICP-AES で分析した。EC は熱分離・光学補正法により IMPROVE 法で分析した。

〔対象地点〕 南区白水（固定発生源周辺）、港区港陽（固定発生源周辺）、中川区富田（一般環境）

〔対象期間〕 2002～2006 年度（5 年間・各 60 検体）

〔計算プログラム〕 EPA-PMF1.1

〔CPF 法〕 次式により発生源別に CPF 値を求めた。閾値は各発生源因子の寄与濃度が上位 15% の場合とした。

$$CPF = \frac{m_{\Delta\theta}}{n_{\Delta\theta}} \quad \begin{array}{l} m_{\Delta\theta} : \text{上位15\%の風向}\theta\text{の数,} \\ n_{\Delta\theta} : \text{風向}\theta\text{の総数} \end{array}$$

3 結果

推定された発生源数は、南区白水が7、港区港陽が7、中川区富田が6となった。共通している発生源は土壌、海塩、ディーゼル車、鉄鋼業、重油燃焼、廃棄物焼却であった。また、現段階では発生源を特定できないものがいくつか存在している。Ni, Crの発生源として、最も寄与が高い発生源はどの地点も鉄鋼業であった。Niについては化石燃料の燃焼による排出と推定されるディーゼル車や重油燃焼の寄与が大きい地点もあった。鉄鋼業とディーゼル車の発生源プロファイルを図1に示す。

3地点のCPFプロットから、寄与の大きい鉄鋼業のおおよその位置が推定された。また、ディーゼル車のCPFプロットは、各地点における幹線道路の方向を示す結果が得られた。

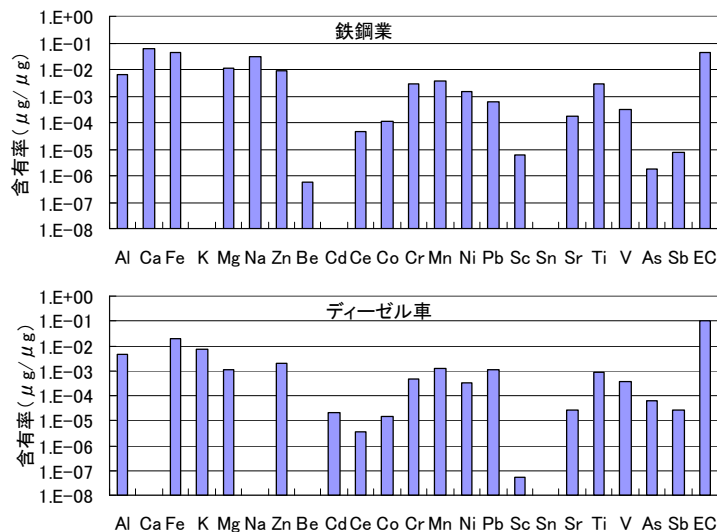


Fig.1 港区港陽における鉄鋼業とディーゼル車の発生源プロファイル

名古屋市における CO₂ の濃度変動および地域特性

中島 寛則

第 49 回大気環境学会年会（金沢）2008.9

1. はじめに

名古屋市では平成 5 年度から市内南東部の郊外で CO₂ 濃度測定を継続している。また平成 18 年度からは市内中心部での測定を開始するとともに、市民の地球環境への関心を高めるために都心において両地点の CO₂ 濃度をモニターで表示している。今回は郊外における 15 年間の測定結果および約 1 年間の都心での測定結果から CO₂ の濃度変動の特徴および気象条件や大気汚染物質との関係を解析したので報告を行った。

2. 調査方法

調査地点および期間

名古屋市農業センター(郊外)；平成 5 年 4 月～平成 20 年 3 月

名古屋市科学館(都心)；平成 19 年 2 月～平成 20 年 3 月

測定装置；非分散型赤外線ガス分析計(毎日 22 時は自動校正のため欠測)

3. 結果と考察

名古屋市の CO₂ 濃度は清浄地域の綾里や南鳥島と比べて、年平均値で約 20ppm 高く、経年的にも平成 5 年の 381ppm から平成 19 年の 409ppm まで、1 年に約 2ppm ずつ増加する傾向にあった。また月別にみると、清浄地域では人為的な CO₂ の発生が少ないために、夏季に低くなり、秋から春先まで徐々に上昇傾向がみられるのに対し、名古屋市では夏季に低くなった後、11～12 月まで上昇し、その後減少している。これは光合成活動の低下や化石燃料消費の増加、大気拡散の状況等の複合的な要因によると考えられる。

郊外と都心の比較では、平成 19 年度における都心の年平均 CO₂ 濃度は 412ppm となり、郊外よりも 3ppm 高い結果となった。月別の比較では年間を通じて郊外が都心よりも低濃度となっているが、夏(6～8 月)は郊外と都心の差が約 0.9ppm と小さかったが、冬(12～2 月)は 5.4ppm と 6 倍の開きがあった。CO₂ 濃度は光合成活動の弱い冬に、より地域特性が出やすく、CO₂ 排出量の多い都心で高くなったと考えられる。

平成 19 年 2 月から平成 20 年 3 月までの、両地点の CO₂ 濃度と、それぞれの地点の近傍で常時監視測定されている NO_x 濃度および風速の経月変化及び経時変化を Fig.1 および Fig.2 に示した。この結果、経月変化については両地点とも CO₂, NO_x は 8 月ごろ最も低く、11～12 月ごろ最大となり、風速は月ごとのはっきりした傾向は見られなかった。また経時変化については、郊外では朝から日中にかけて、NO_x 濃度、CO₂ 濃度いずれも大きく低下したが、都心では、CO₂ 濃度の低下幅が小さい結果となった。郊外では光合成の影響が強く出たが、都心では緑地が少なく、人為的な影響により、CO₂ 発生量が大きくなったためと考えられる。夜間は、都心では CO₂ 濃度は NO_x 濃度と変動パターンが同様であるのに対し、郊外では夜間の CO₂ 濃度は増加傾向にあった。これは郊外では植物等の呼吸による CO₂ の生成が起こっているためだと考えられる。生物活動の盛んな夏季に夜間の CO₂ 濃度が大きく上昇していることから示唆される。

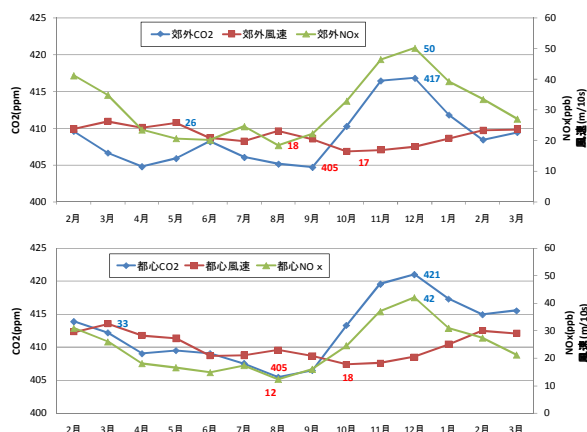


Fig.1 CO₂, NO_x および風速の経月変化

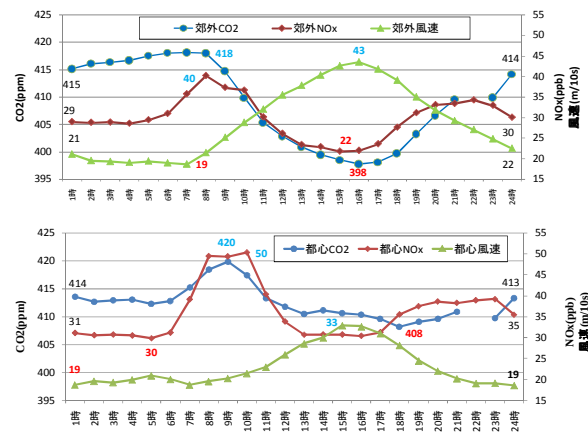


Fig.2 CO₂, NO_x および風速の経時変化

PMF 法を用いた名古屋市内の VOC 発生源寄与率の推定

池盛文数, 山神真紀子

第 49 回大気環境学会年会 (金沢) 2008.9

1. はじめに

名古屋市では平成 15 年度より, 大気汚染防止法に基づく優先取組物質に含まれる VOCs12 種に加え, 新たに未規制有害物質として, VOCs の大気中濃度を月 1 回測定している. 調査開始から 5 年以上経ち, これらの測定データを利用して, これらの VOCs の発生源の特定, また近年増え続けている光化学オキシダントなど, 環境中における関連性が疑われる因子との相関関係を解析し, 今後の環境行政施策に反映させることは, 行政機関の研究所に課せられた急務の使命であろう. VOC の発生源の特定に関しては, 大気中 24 時間平均の濃度データから推定するのは, その大気中での安定性, 反応性などから非常に挑戦的な課題だと思われる. 今回は, 名古屋市内において行った, 有害大気汚染モニタリング調査, 未規制有害物質監視調査により測定された VOCs の濃度データを用いて, 発生源の推定を行った.

2. 調査方法

【調査方法】調査地点: 白水小学校 (固定発生源周辺; 以下, 白水), 港陽 (固定発生源周辺)

富田支所 (一般環境; 以下, 富田)

上下水道局北営業所 (道路沿道; 以下, 水道北), 東桜 (道路沿道)

測定年度: 平成 16 年度~平成 19 年度 (東桜; 平成 17 年度~平成 19 年度)

測定方法: 有害大気汚染マニュアルに基づき, 月 1 回 24 時間連続サンプリングで採取し, GC/MS により測定を行った.

解析方法: Positive Matrix Factorization (以下, PMF 法)

計算ソフトウェアには, アメリカ環境保護局 (United States Environmental Protection Agency, USEPA) が無料配布している EPA PMF (ver 1.1) を用いた.

3. 結果と考察

PMF 法に基づいて解析を行った. PMF 法では, まず発生源の因子数 (p) について同定する必要がある. PMF は記述モデルであり, 明確な因子数 (p) の選定基準がないため, 因子数 (p) を 3~12 まで変化させ, その妥当性について, 様々な検討を行った. 因子数 (p) を変化させたところ, (1) 決定係数に関して, 芳香族炭化水素は値が高く, ジクロロメタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレンを除くハロゲン化合物は値が低かった (2) 特定の発生源のみと考えられる発生源プロファイルは抽出されずに, 何らかの因子と複合されたものが抽出された, という結果が得られた. これらの理由として, 芳香族炭化水素, 一部のハロゲン化合物は, それぞれ発生源が共通であることが多いことが挙げられる. また, 大気中において VOC は紫外線等により分解されてしまい, また種類によってその分解速度も異なるので, 24 時間サンプリングでは発生源での組成と違った状態でサンプリングされており, このような結果が得られたことが推測できる. このように, 決定係数が低い成分に関しては, 解析から除き再び解析を行う必要がある.

Table 因子数別の成分決定係数

name	p = 3	p = 4	p = 5	p = 6	p = 7	p = 8	p = 9	p = 10	p = 11	p = 12
Chloroethene	0.04	0.03	0.02	0.06	0.17	0.17	0.19	0.14	0.19	0.28
1,3-Butadiene	0.75	0.76	0.76	0.76	0.83	0.83	0.84	0.84	0.84	0.83
Acrylonitrile	0.29	0.43	0.47	0.53	0.53	0.80	0.81	0.82	0.83	0.83
1,1-Dichloroethene	0.06	0.08	0.08	0.11	0.14	0.10	0.25	0.13	0.26	0.28
Dichloromethane	0.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
cis-1,2-Dichloroethene	0.20	0.18	0.20	0.23	0.24	0.21	0.45	0.26	0.47	0.47
Chloroform	0.12	0.16	0.23	0.22	0.32	0.64	0.86	0.57	0.97	0.95
1,2-Dichloroethane	0.03	0.03	0.01	0.12	0.23	0.26	0.28	0.18	0.29	0.36
1,1,1-Trichloroethane	0.25	0.32	0.26	0.57	0.64	0.63	0.65	0.77	0.67	0.70
Benzene	0.63	0.62	0.61	0.75	0.83	0.85	0.94	0.99	0.93	0.99
Tetrachloromethane	0.00	0.02	0.00	0.19	0.45	0.43	0.59	0.94	0.70	0.75
Trichloroethene	0.74	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Toluene	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Tetrachloroethene	0.57	0.62	0.66	0.73	0.98	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00
Ethylbenzene	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
p/m-xylene	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
styrene	0.78	0.79	0.80	0.86	0.86	0.87	0.86	0.88	0.88	0.89
o-xylene	0.97	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
p-Dichlorobenzene	0.51	0.53	0.53	0.53	0.53	0.82	0.92	0.92	0.97	0.96

水質指標を超えて－ため池の場合－（生き物から水環境をみる）

土山ふみ

第 11 回水環境学会シンポジウム（吹田）2008.9

1. はじめに

ため池は、稲作のための灌漑用水を確保するために作られた人工池である。現在、全国で約 20 万個余あるが、そのほとんどが小さな人工池ということで、環境基本法で定められた水質の規制対象とはならず、その保全についても論議されることは少なかった。しかし、1990～2000 年代にかけて、多くの自治体でため池を保全するための条例、要綱、構想などの法的整備や施策が始まっている。その背景には、1960 年以降の近代化と都市化の中で、数にすれば 1/3 に及ぶほどのため池が姿を消し、農業用水供給という本来の役割のほかにも多くの新しい役割（生き物の住处、防災機能など・・・）が浮上したことがある。2007 年 11 月に制定された「第三次生物多様性国家戦略」の中でも、「里地里山」を構成する要素の一つである「ため池」が地域の生物多様性を支える重要な空間とであると述べられている。では、生き物の住处としての「ため池」とは、どのような水環境で、生き物を支える環境要素には、どのようなものがあるのだろうか。今後、ため池の生物の保全・再生を図り、管理をしてゆく上で、どのようなことに目を留めていけばよいのか考えてみたい。

2. ため池の生物と環境

ため池の生き物と環境要因との関係を Fig. 1 に示した。ため池の立地、気候、地質、地形といった自然的要因と流域の開発（水質汚染、護岸改修）や維持管理といった人為的な要因の両者が動植物に影響を及ぼし、それらが互いに影響を及ぼし合い、個々のため池の風景を作ってきたと考えられる。

ため池は、その多くが浅く小さいために波浪の影響が少なく、水草の育ちやすい水域といえよう。水草は、その茎や葉を利用して魚が卵を産みつけたり、昆虫が飛び立ったり、体を休めたり、隠れたりする場であり、多くの動物の餌にもなる。従って、さまざまな種類の水草が沢山あればあるほど、様々な動物が生息することになる。水草の種類と分布は、池の水質と水深が深く関り、水質は集水域からの栄養分の供給量によって決まる。集水域が開発され富栄養化が進行すると、まず沈水植物、次に浮葉植物が消滅する。従って、さまざまな水草が住むためには水質の保全が必須である。また、池の岸辺の形状や水深、池底の状態なども植生に大きな影響を及ぼす。一方、ため池は、流れの速い場所には棲めない止水性の動物の宝庫であり、トンボ、ミズカマキリなどの昆虫や貝、カエルなどの両生類、魚類などさまざまな動物がため池を住处としている。一つの池で生涯を終える動物もあるが、多くの動物が池や川や用水路・水田を行き来しながら、あるいは水域と草むらや樹木の生える陸域を行き来しながら暮らしている。そうした動物が生きて行くためには、さまざまな水域と陸域が分断されずに繋がっていることが必要になる。

3. ため池の生物の保全に向けて

ため池は水草やトンボをはじめとする多くの絶滅危惧種の生物がいることで注目されているが、ため池の数の減少と生物の減少には歯止めがかからない。

生物の減少する要因としては、①生息場所の消失（埋立て）、改変（コンクリートによる護岸化）・分断②水質の悪化（農薬等の流入）③移入種による攪乱④貯水池化による水深の増大⑤ため池管理（底干しなど）の変化などがあげられる。

近年、ため池を対象にさまざまな角度からの水辺の保全の研究や生物多様性の研究が進んでいる。そこで得られたため池の生物多様性に関わる新たな知見や環境要因を、地域の自然観察会などで利用できる指標として生かすことを考えてゆきたい。

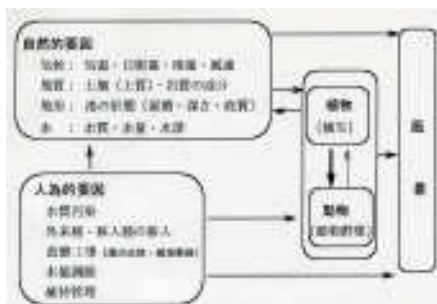


Fig.1 ため池の生物群集と環境との相互関係

5 α -ジヒドロテストステロンの分析法開発

長谷川 瞳, 渡辺 正敏
環境科学セミナー（東京）2009.1

1. はじめに

環境省は、初期環境調査・詳細環境調査・モニタリング調査からなる化学物質環境実態調査を行っており、その対象物質は、環境省の各部署からの要望物質を中心に選定している。要望物質の中には分析法が確立されていない物質もあるため、分析法開発調査をおこなっている。この報告は 5 α -ジヒドロテストステロンの分析法を LC/MS/MS を用いて開発したものである。

2. 分析方法

試料 200 mL に 100 ng/mL のサロゲート溶液を 50 μ L 添加し、コンディショニングした固相カートリッジ（autoprep-EDS-1）に 20 mL/min で通水し抽出する。通水終了後の固相カートリッジに精製水 10 mL を通して洗浄した後、30 分間通気乾燥させる。次いで 3 mL のメタノール、3 mL の酢酸エチルの順で溶出し、10 mL 容試験管に受ける。窒素ガスを吹き付けて乾固させ、0.5 mL の 40% メタノール水溶液で再溶解し、試料液とする。その後、試料液は LC/MS/MS-ESI-positive mode で分析する。分析条件は以下の通り。

LC 機種： Waters 2695

カラム： 資生堂 MG-II C-18 (2.1 mm $\times$ 100 mm $\times$ 3 μ m)

移動相： 1 $\rightarrow$ 15 min A:60 $\rightarrow$ 10 B: 40 $\rightarrow$ 90 linear gradient

15 $\rightarrow$ 20 min A:B=10:90 (A: H₂O B: CH₃OH)

MS 機種： Waters QuattroMicro API

コーン電圧: 20 V コリジョン電圧: 30 eV キャピラリー電圧: 3.80 kV デソルベーション温度: 500 $^{\circ}$ C

コーンガス流量: 50 L/hr デソルベーションガス流量: N₂(600 L/hr) ソース温度: 115 $^{\circ}$ C

モニターイオン: 定量用 291>255 確認用 291>159 (内標準): 定量用 295>259 確認用 295>163

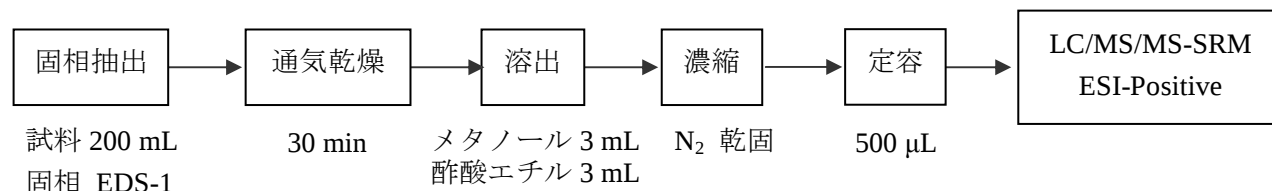


Table 1 分析フローチャート

3. 分析結果

名古屋市内河川および名古屋港海水を用いて、標準物質添加回収試験を行った結果を以下に示す。また、実際にこれらの環境試料を測定した結果、どこの試料も 5 α -ジヒドロテストステロンは検出されなかった。

試料	試料量 (mL)	添加量 (ng)	検出濃度 (ng/mL)	回収率 (%)	変動係数 (%)	繰り返し n
精製水	200	無添加	ND	-	-	1
	200	5	9.9	79	7.1	3
河川水	200	無添加	ND	-	-	1
	200	0.5	0.96	63	5.1	3
	200	5	9.8	67	8.7	3
海水	200	無添加	ND	-	-	1
	200	5	9.8	87	5.9	3

Table 2 添加回収試験結果

カルベンダジム、ベノミルの分析法（水質）

渡辺正敏，平生進吾，長谷川瞳
環境科学セミナー（東京）2009.1

1 はじめに

環境省は初期環境調査，詳細環境調査，モニタリング調査からなる化学物質環境実態調査を行っている．対象物質は環境省の各部署からの要望物質を中心に選定している．要望物質の中には分析法が確立されていない物質もある．そこでこの調査の中に分析法開発調査が組まれている．この報告はカルベンダジム，ベノミルの分析法を LC/MS/MS を用いて開発したものである．ベノミルは容易に分解されてカルベンダジムになるので従来はカルベンダジムを定量してベノミルに換算していた．そこで出来る限りベノミルそのものを定量することを試みた．

2 分析方法

メタノール 10 mL，水 10 mL でコンディショニングした Sep Pak Plus PS-2 をコンセンレーターにセットし，水酸化ナトリウムで中和した試料 200 mL にカルベンダジム- $\alpha\beta$ を 4 ng 添加して 20 mL/min で通水し抽出する．通水終了後の固相カートリッジに精製水 30 mL を通して洗浄した後，アスピレータで約 1 分間空気を吸引し，間隙水を除去する．次いで 4mL のメタノールで溶出し，目盛付試験管に受けて 4 mL に定容する（内標準濃度 1 ng/mL）．LC/MS/MS-SRM 法で定量する．分析カラムに昭和電工社製 Qrpak CDBS-453 を用いて，移動相は水：メタノールのグラジエント操作で行った．

3 結果

Table 1 IDL, MDL, MQL

	カルベンダジム	ベノミル
試料量 (L)	0.2	0.2
最終液量 (mL)	4	4
注入液濃度 (ng/mL)	0.12 (IDL:0.1)	1.5 (IDL:0.5)
装置注入量 (μ L)	10	10
IDL (ng/mL)	0.019	0.0355
IDL試料換算値 (ng/L)	0.37	0.709
MDL (ng/L)	0.69	0.724
MQL (ng/L)	1.8	1.9

ベノミルの IDL, MDL はカルベンダジムの値から換算した。

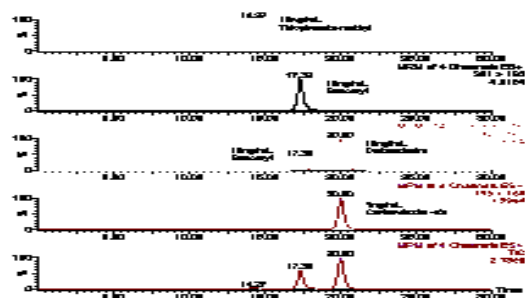


Fig.1 チオファーストメチル，ベノミル，カルベンダジムのクロマトグラム (SRM)

ベノミル，カルベンダジムを同時に 2ng/L で定量可能である．しかしベノミルは水環境中では速やかにカルベンダジムに分解する．したがって水環境中でベノミルを検出することはまれである．

ベノミルを河川水に添加し，酸性にして 5℃で遮光冷蔵しても，2 日目には初期濃度の半分以下になり，カルベンダジムに分解する．従って分析は試料採取後，速やかに行う必要がある．

名古屋市内の河川水からはカルベンダジムが 3.3～86.2ng/L 検出されたが（平均 46.7ng/L,n=8），ベノミルは検出されなかった．

ため池における植生の変化が水質に及ぼす影響

土山ふみ, 鎌田敏幸, 安藤良, 榊原靖

第 43 回日本水環境学会年会 (山口) 2009.3

1. はじめに

湖沼や河川における水草が水質に及ぼす影響については、さまざまな報告があるが、実際の水域において、長期間にわたる植生の変化と水質との関連を調べた報告は、極めて少ない。ここでは、名古屋のため池における 33 年間の水質と植生の調査から、池内での植生の変化が水質に及ぼす影響を報告すると共に外来植物の及ぼす影響についても触れる。

2. 調査方法

2.1. 調査池：名古屋市東部丘陵地帯に位置するため池「塚の杓池」(池面積 32,113m²，池容積 54,000m³，集水域面積 163,000m²，水深 1.6m)である。この池は、都市にあっても周囲が緑地帯で、今も昔ながらの池の形態を留める。現在は、利水用には使われておらず、水位はほとんど変わらない。湧水と雨水のみで涵養されている。

2.2. 植生調査：1982 年～2002 年については、主として浜島¹⁾の詳しい調査による。2004～2008 年については、池周辺からの目視及び写真で行った。

2.3. 水質調査：1975 年～2008 年の 33 年間の春夏秋冬、年 4 回(4 月, 7 月, 10 月, 1 月)継続して調査を行った。池の流出口付近で採水した表層水について、水質分析を行った。

3. 調査結果及び考察

水質調査を始めた 1975 年～80 年の水質は、COD 2.4～8.8mg/L, TP 0.017～0.13mg/L, 比較的良好な水質であったが、SS(浮遊物質)が 4～39mg/L と高く、細かいシルトで濁った池であった。しかし、1984 年に出現した外来の沈水植物のフサジュンサイが、1986 年頃に池の水面の 90%を占めるまでに増えた。それに伴い、SS が急激に減り、透明度の高い水質となった。クロロフィル a とケルダール窒素の減少もみられた。

その後、90 年代の半ば頃まで安定した水質が続いた。しかし、1995 年頃から、フサジュンサイに加え、ジュンサイがみられるようになり、外来の浮葉植物のスイレンも出てきた。2000 年代の半ば頃からは、スイレンが、ますますふえる傾向にあり、COD の増加と夏期の DO (溶存酸素) の低下が観察されるようになった。スイレンの繁茂は、光を遮断し、水中の酸素不足をもたらす。爆発的に増加する外来植物の繁茂は、池の生態系を大きく変え、水質にも大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。

文献 1) 浜島繁隆：塚の杓池の水草でみられた 22 年の優占種の変化，ため池の自然 39, 14-15 (2004)

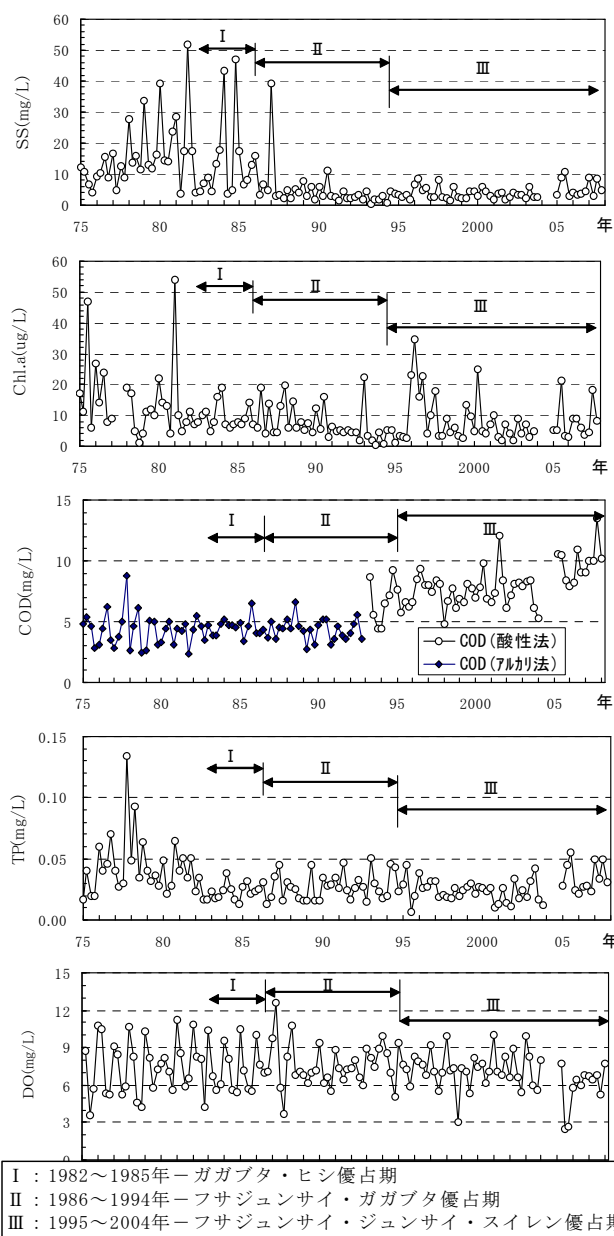


Fig.1 塚の杓池における植生と水質の変遷