

植生の変化が水質に及ぼす影響－「塚の杵池」33年間の調査から

土山ふみ

第12回水環境学会シンポジウム（東京）2009.9

1. はじめに

湖沼や河川における水生植物群落(水草)の種類や量が、栄養塩濃度などの変化により大きく変わることはよく知られている。しかし、逆に水草相の変化がもたらす水質への影響や、実際の水域での長期間にわたる植生の変遷と水質との関連等について調査した報告は、極めて少ない。ここでは、集水域の環境にほとんど変化のなかった「ため池」での33年間の水質と植生の調査から、池内での植生の変化、中でも外来種の侵入がもたらす水質への影響について報告する。

2. 調査方法

調査池:名古屋市東部丘陵地帯(名東区)に位置するため池「塚の杵池」(池面積 32,113m²、池容積 54,000m³、集水域 163,000m²、水深 1.6m)である。この池は、都市にあって周りが緑地帯で、今も昔ながらの池の形態を留める。現在は、利水での使用はなく、水位の変動もほとんどない。湧水と雨水のみで涵養されている。

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

水質調査:1975年～2008年の33年間の年4回(4月、7月、10月、1月)、池の流出口付近で表層水を採水し、水質分析を行った。

3. 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と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年に出現した外来植物のフサジュンサイが爆発的に増え、1986年頃には池面積の約90%を占めるようになった。それに伴い、SS(浮遊物質)が急激に減り、透明度の高い水質となった。

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、スイレン(外来植物)が出てきた。スイレンは、2000年代の半ばから、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。スイレンの繁茂により水中への光の透過が遮断され、酸素の供給量が減り、貧酸素化がもたらされたものと思われる。このように、池に投入された外来植物は、その繁茂により、池の生態系を変え、水質にも大きな影響を及ぼす。中でもスイレンの繁茂は水環境の嫌気化をもたらすので問題である。

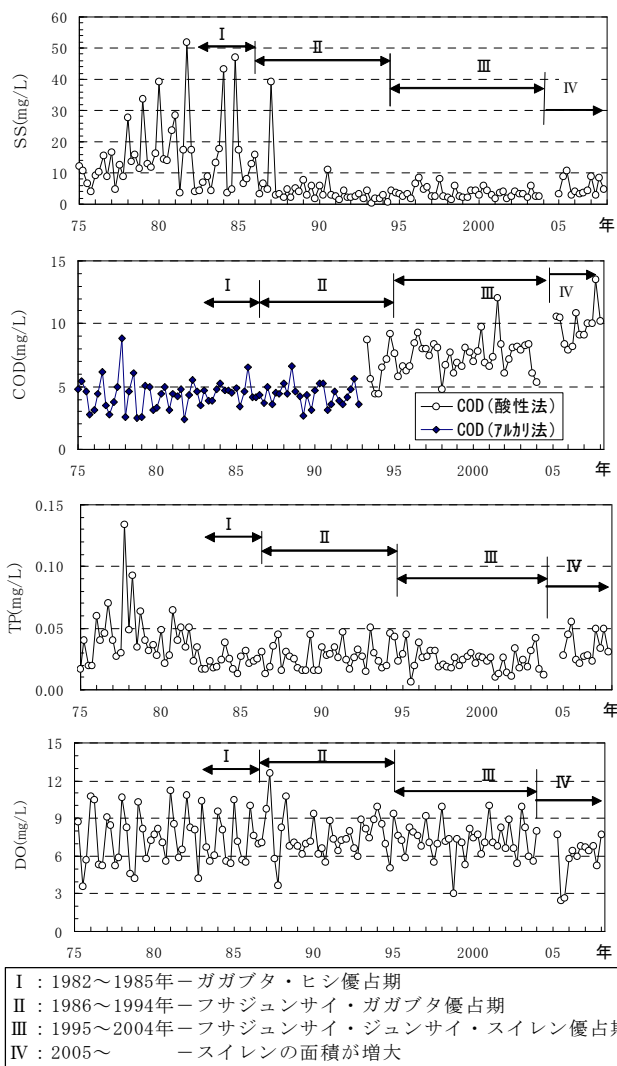


図1. 塚の杵池における水質と植生の変遷

文献1) 浜島繁隆(2004)、塚の杵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

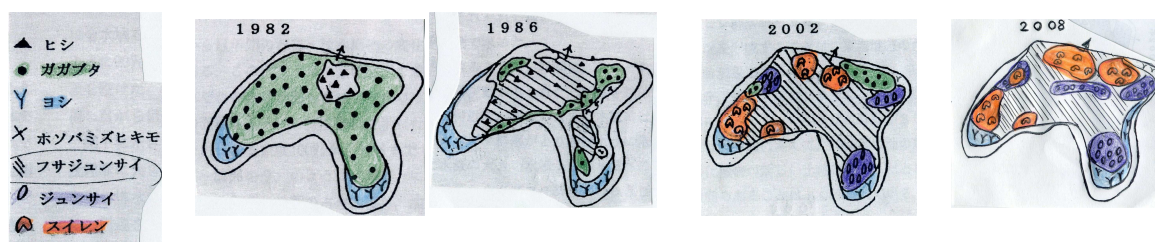


図2. 塚の杵池における植生の変遷(文献¹⁾に追記して作成)

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(10)

ーポテンシャルオゾンを用いた O_x 濃度上昇傾向の評価ー

山神真紀子¹⁾，板野泰之²⁾，大原利眞³⁾，国立環境研究所・C型共同研究グループ (PO グループ)^{*}

1) 名古屋市環境科学研究所，2) 大阪市立環境科学研究所，3) 国立環境研究所
第 50 回大気環境学会年会（横浜市）2009.9

1. はじめに

日本における O_x 濃度は，近年上昇傾向にあることが「日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究」で明らかにされた．しかしながら，O₃ は NO との反応で容易に分解されることから，観察された O_x 濃度の上昇が，単に NO 排出量の減少によるのか，あるいは実質的な増加によるのかを判断することは困難であった．本研究ではポテンシャルオゾン (PO: $[PO] = [O_3] + [NO_2] - 0.1 \times [NO_x]$) を用いることで NO による分解の影響を補正して O_x の経年変化と地域特性について調べた．

【方法】

国立環境研究所・C型共同研究で作成した大気汚染時間値データベースの O_x，NO₂ および NO_x 濃度を用いて PO 濃度の時間値を算出した．調査期間は 1990－1994 年度および 2001－2005 年度とした．両調査期間に測定データがある常時監視測定局の一般環境局 701 局（41 都府県）を解析対象とした．

【結果と考察】

O_x 濃度は都市部よりも周辺部で高濃度となる分布をしているが，PO 濃度は都市部で高濃度となった．1990－1994 年度と 2001－2005 年度における O_x 濃度の全国平均値を比較すると，23.0ppb から 25.5ppb に上昇し，O_x の濃度差 ($\Delta O_x: [O_x 2001-05] - [O_x 1990-94]$) は全国平均で 2.4ppb であった．地域別では，東北北陸を除く 4 地域での ΔO_x は同程度であった．一方，PO 濃度は 38.6ppb から 40.3ppb に上昇し，PO の濃度差 ($\Delta PO: [PO 2001-05] - [PO 1990-94]$) は全国平均で 1.7ppb であった．PO 濃度が上昇していることから，NO による分解の減少によるだけでなく，O_x 濃度が実質的に増加していたことが確認された．また， ΔPO が最も大きい地域は中国四国および九州で，次いで東海近畿，関東甲信静，最も小さい地域は東北北陸となり，大陸に近い西日本ほど ΔPO が大きい結果となった．関東甲信静および東海近畿では ΔPO に比べ ΔO_x は 2 倍近く大きかった．大都市圏においては NO_x 濃度の低下が大きく，O_x 濃度の増加には，NO の酸化で消費される O_x が減少したことによる影響も大きいことが推定された．

また，季節別（春季 3-5 月，夏季 6-8 月，秋季 9-11 月，冬季 12-2 月）には，春季には，西日本で ΔPO が高く，東日本では低い傾向が見られた．関東甲信静および東北北陸では，夏季における ΔPO が高くなるという他の地域とは異なる傾向を示した．

全国的に，1990－1994 年度に PO が低い地点ほど 2001－2005 年度の濃度上昇が大きくなっており，PO の高濃度範囲が広がる結果となった．

※武直子（新潟県保健環境科学研究所），鈴木行夫（神戸市環境保健研究所），福田照美（熊本市環境総合研究所），河村秀一（元京都府保健環境研究所），池澤正（元兵庫県立健康環境科学研究所），和田峻輔（元大阪府立環境農林水産総合研究所），壺井明彦（元香川県環境保健研究センター）

PMF 法を用いた大気粉塵の発生源推定

池盛文数, 中島寛則, 野田恭子, 山神真紀子

第 50 回大気環境学会年会 (横浜) 2009.9

1. はじめに

名古屋市では、有害大気汚染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を用いて大気粉塵を採取し、重金属類を測定している。これまでに、この重金属類の測定データを用いて発生源の推定を行ってきた¹⁾。今回、同じ試料を用いて、元素状炭素 (以下 EC)、有機炭素 (以下 OC)、ベンゾ(a)ピレン (以下 BaP) の測定を行い、Positive Matrix Factorization (以下 PMF 法) を適用することにより、発生源の推定を行った。重金属類と多環芳香族炭化水素の成分データの組み合わせによる発生源の推定に関して、主成分分析によりなされた例は報告されているが²⁾、PMF 法を適用した例はまだ報告されていない。

2. 方法

[対象成分] TSP, Al, Ca, Fe, K, Mn, Na, Pb, Zn, V, OC, EC, BaP (以上 13 項目)

[対象期間] 2008 年 3 月 ~ 2009 年 3 月 (n = 13)

[計算プログラム] EPA-PMF3.0

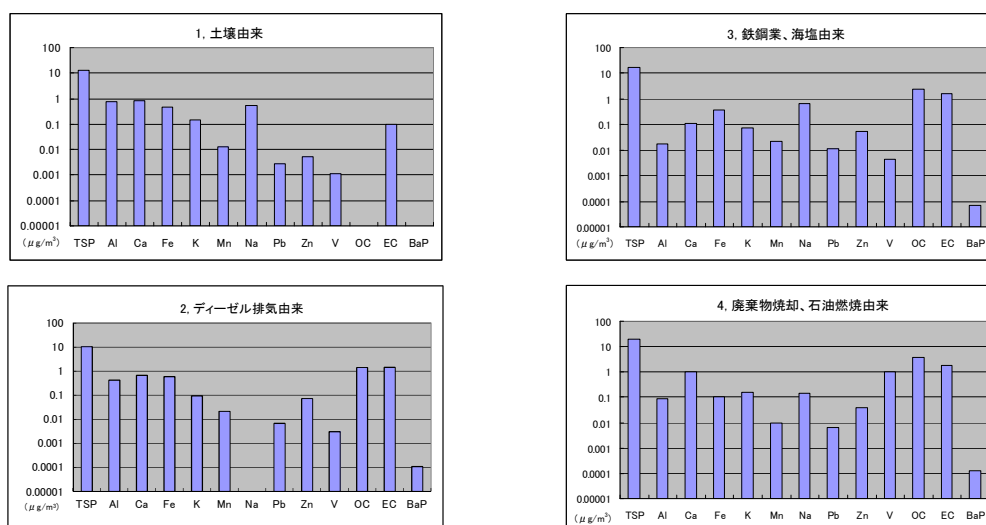
3. 結果

今回、適用できるサンプル数は 13 と少ないので、重金属類は発生源の指標として最低限必要な元素 9 種 (Al, Ca, Fe, K, Mn, Na, Pb, Zn, V) に絞った。港区港陽 (固定発生源周辺) の分析データを用いて解析を行ったところ、一部発生源が混合した 4 つの因子が計算された。昨年度の報告 (2002~2006 年度, n = 60)¹⁾ では 7 つの発生源が推定されているが、今回、抽出できた発生源が少なかった。この原因として、解析に用いたサンプル数が少ないことが考えられる。

発生源として抽出されたのは、1、土壌由来 (Al, Ca), 2、ディーゼル排気由来 (EC, OC), 3、鉄鋼業 (Mn, Fe), 海塩 (Na) 由来の混合, 4、廃棄物焼却 (K), 石油燃焼 (V) 由来の混合であった。BaP は EC, OC とともに土壌由来以外の因子に抽出された。

4. まとめと課題

今後、解析に使うサンプル、成分データをさらに蓄積し、より精度の高い解析を目指す。今回はサンプル数が少ないため、重金属を指標元素に絞ったが、測定しているすべての項目の解析を行い、発生源の推定を行う。また多環芳香族炭化水素に関しても、BaP だけではなく、同時に測定可能な他の多環芳香族炭化水素も解析の対象とする。



1) 山神ら, 第 49 回大気環境学会年会講演要旨集, 358 (2008)

2) E. Morillo et al. *Water Air Soil Pollut*, 187, 41-51 (2008)

河川底質を用いた揮発性有機塩素化合物の浄化について

朝日 教智・吉田奈央子*・劉 豊茂*・土居 良一*・杉浦 隆明*
鈴木 武吉*・片山 新太*（名古屋大学エコトピア科学研究所）

第36回環境保全・公害防止研究発表会（富山市）2009.10

1. はじめに

市西部を流れる荒子川は延長6.9km、流域面積6.5km²の普通河川で、地盤沈下のため自然流下による排水ができず、締め切った河口部のポンプ所から名古屋港に排水している。ポンプ所は水質常時監視の環境基準点でもあり、年間を通して水質調査が行なわれているが、平成10年度以降、健康項目である1,2-ジクロロエタンの環境基準（年間平均値 0.004mg/L）不適合を頻発した。原因究明調査の結果、河川中流付近に廃棄物の埋立跡らしき汚染源が見つかり、揮発性有機化合物(VOC)で汚染された地下水が河川に拡散していることが突き止められた。この付近では同じくVOCによる底質汚染も確認されており、地下水は河床から底質を抜けて河川に浸出しているものと考えられた。現在、河床部にはボーリングによる観測井が設置され、地下水のモニタリングが行なわれているが、掘削直後には1,2-ジクロロエタンをはじめ、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレンなど多種類のVOCが地下水環境基準の30～20000倍の濃度で検出されていた。1,2-ジクロロエタンはその後暫減傾向にあるが、平成21年でも4mg/L近くあり、河川への影響は依然として続いている。

このため、当河川の水質改善にあたっては汚染源対策のほかに、河川へのVOC拡散防止を目的とした地下水の浄化も重要な課題となっている。その浄化方法としては、一般的に揚水曝気などの物理的処理の利用が考えられるが、ここでは河川底質を利用した生物的处理の可能性を探っており、浸出する汚染地下水を底質に生息する嫌気分解微生物で原位置処理できないか検討している。今回は、汚染サイト付近の底質が有するVOCの嫌気分解能について報告する。

2. 結果及び考察

対象となるVOCは、クロロエタン類やクロロエチレン類の揮発性有機塩素化合物とベンゼンの芳香族化合物で、クロロエチレン類の嫌気分解は、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ジクロロエチレン、塩化ビニル、エチレンの順に還元的脱塩素化反応で進むことが知られている。50mg/L近いVOCを個別添加し30℃に静置した時の分解例では、テトラクロロエチレンの場合、上述の脱塩素化物が全て検出されるとともに、最終的に完全に脱塩素化された。トリクロロエチレンやcis-1,2-ジクロロエチレンを添加した場合も、同様の完全脱塩素化が認められた。なお、最終産物としてはエチレン、メタン、エタンが検出されている。1,2-ジクロロエタンの場合は中間生成物が検出されず、1,1,2-トリクロロエタンは塩化ビニルの生成が認められたものの、最終的には双方ともエチレンやメタンとなって脱塩素化が完了した。これらは分解生成物から判断して、クロロエチレン類のような還元的脱塩素化でなく、ジクロロ脱離による脱塩素化が起きている可能性が高いと考えられた。一方、1,1-ジクロロエタンの脱塩素化は完全ではなく、クロロエタンが最終産物として残った。これらの結果およびその他ベンゼンなどの調査結果から、底質におけるVOCの分解経路を推定した。20℃でも同様の実験を行っているが、完全に脱塩素化されるのに30℃の時より1.5倍ほど長くなっており、温度の高い方が分解には有利と思われた。

また、特異的PCR法による脱塩素化細菌の検出も試みており、この付近の底質からはジクロロエチレンや塩化ビニルの脱塩素化を担うとされる*Dehalococcoides*属や、クロロエタン類の脱塩素化に関わる*Dehalobacter*属の細菌が見つかった。

以上より、汚染サイト付近の河川底質は多種類の揮発性有機塩素化合物に対する嫌気分解能を有し、数10mg/Lの濃度でも化合物のほとんどを完全脱塩素化して無害にできることが判明した。現在、原位置処理への利用に向けて、実際の汚染地下水を用いた実験に着手している。

名古屋市内ため池の生物多様性

榊原 靖, 鎌田 敏幸, 土山 ふみ

第 12 回自然系調査研究機関連絡会議 調査研究・事例発表会（神奈川）2009.11

1 はじめに

名古屋市では、水質汚濁指標のひとつという位置づけで、1980 年代初頭からため池に生息する生物について継続的に調査を行ってきた。名古屋市には現在、東部丘陵地を中心に 100 余りのため池が残存している。かつては 360 を越える数があったが、高度経済成長期の宅地開発や都市化に伴う農地の減少とともにため池の数も著しく減少してきた。内田（2003）は、ため池のもつ機能を、利水、環境保全、親水の 3 つに大きく分類し、これらを総称して多面的機能と呼んでいる。名古屋のため池は、もともとは農業用利水が主要な役割だったが、農地の消滅によってほとんど利水機能を失った。現在では、河川の維持用水としての利用や洪水調整（治水）の役割とともに、多様な生物が生息する場、身近な自然とふれ合える場としての役割（環境保全機能、親水機能）が注目されつつある。本報では、ため池が様々な生物にとって貴重な環境であることに注目し、生態系の保全・再生や生物多様性といった観点を踏まえて、これまでに行った生物調査の概要について述べる。

2 結果及び考察

ため池に生息する生物は、鳥類・爬虫類・両生類・魚類・甲殻類・水生昆虫・貝類・水生植物・輪虫類・原生動物・藻類・細菌・その他諸々にわたり、実に多様である。これまでに行われた調査は主として魚類・底生動物・動植物プランクトン・付着藻類・大型水生植物を対象に行われており、特に水生昆虫と魚類に着目すると、1981 年から 2009 年までの 12 回の調査の結果、水生昆虫 82 分類群（カゲロウ目 3、トンボ目 20、カワゲラ目 1、半翅目 16、広翅目 1、トビケラ目 4、鱗翅目 1、甲虫目 22、双翅目 14）と魚類 15 分類群（うち 3 分の 1 が外来種）が確認された。継続して調査している 12 カ所のため池についてそれぞれの確認数をみると、水生昆虫で 13～35 分類群、魚類で 3～10 分類群であり、池によって生物多様性が異なることが示された。この要因として考えられるものは、池の周辺の状況、護岸の形態、水質、面積、水深、水生植物の有無と量、外来生物の有無と量など様々であり、どのような要因の影響が大きいのかを検討することが今後の課題として挙げられる。考えられた要因のうち、外来生物がもたらす影響について、オオクチバスとブルーギルの捕食活動による生態系への影響を推定する目的で両者の胃内容物調査を行ったところ、特にオオクチバスが在来魚類にとって脅威となっている実態が浮かび上がった。

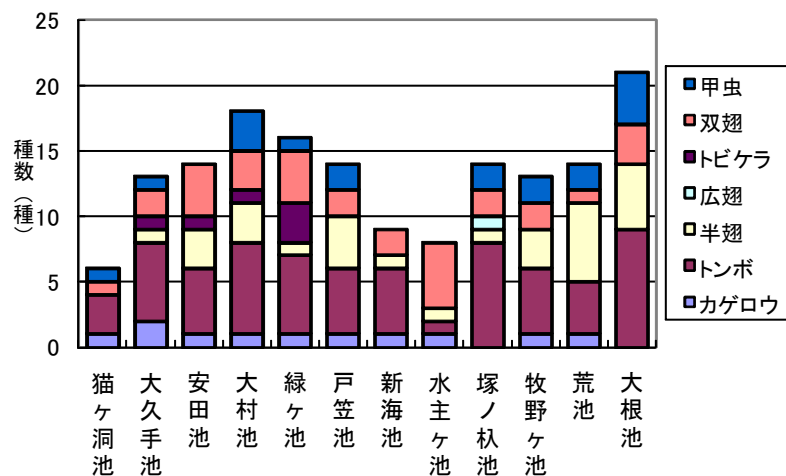


Fig. 1 ため池から得られた水生昆虫の種数

PM_{2.5}における平日と週末の違いおよび高濃度日の特徴

山神真紀子，池盛文数

第 25 回全国環境研究所交流シンポジウム（つくば）2010.2

名古屋市では、2003 年度から大気中微小粒子状物質(PM_{2.5})測定方法暫定マニュアルに従い、米国の標準測定法 (FRM) によるフィルター採取を、市内 1 地点（名古屋市南区）で継続的に行ってきた。2003～2007 年度の結果をもとに、名古屋市における平日と週末の各成分濃度の傾向、および高濃度日の特徴について報告した。

名古屋市における 2003～2007 年度の PM_{2.5} 濃度年平均値は、2003 年度の 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ が最も高く、その後は 22～24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で推移し、環境基準である 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える濃度レベルであった。

PM_{2.5} 濃度（2003～2007 年度：n=975）については、平日データ（n=800）は季節変動をほとんど示さなかったが、週末データ（n=175）は春季に高く、冬季に低い傾向を示した。平日データと週末データの差は春季・夏季に小さく、秋季・冬季に大きくなった。硫酸イオン濃度（2003,2004,2006 年度：n=583）については、平日データ（n=480）と週末データ（n=103）は共に春季と夏季に高く、冬季に低い傾向を示し、夏季には平日と週末の差はほとんど見られなかった。硝酸イオン濃度（n=583）については、平日データ（n=480）と週末データ（n=103）は同じような季節変動を示したが、夏季には週末データが平日データよりも高濃度となった。アンモニウムイオン濃度（n=580）は硝酸イオンと同様に、夏季には週末データ（n=102）が平日データ（n=478）よりも高濃度となった。これらの二次生成粒子の成分は、光化学活性が活発な夏季には、前駆物質の排出量が少ない週末の方が、平日よりも濃度が高くなっていたり、両者に差がなくなっていた。これは、光化学オキシダントが週末効果により高濃度となることによって、前駆物質の酸化が促進され、週末に二次生成粒子の濃度が高くなったことが示唆された。一方、OC 濃度（2004～2007 年度：n=613）については、平日データ（n=498）は明らかな季節変動は示さなかったが、週末データ（n=115）は秋季に高い傾向を示した。EC 濃度（n=613）については、成分の中でもっとも平日(n=498)と週末（n=115）の差が大きかった。これらの炭素成分は、秋季に大気が安定化することによって高濃度となっている可能性が示唆された。

PM_{2.5} 濃度が 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える高濃度日は、2003～2007 年度の 975 日中 178 日間（18%）あった。2006 年度に測定した 184 日中には高濃度日は 33 日間（18%）あった。4～10 月の高濃度日（n=20）に濃度が高くなった成分は硫酸イオンおよびアンモニウムイオンで、この時期に光化学反応が活発になるため、二次生成により高濃度になったことが推定された。一方、11～3 月（n=13）の高濃度日は特に偏りもなくどの成分も高濃度になっており、大気が安定化されることにより汚染物質が拡散しにくくなって高濃度となっていることが推定された。

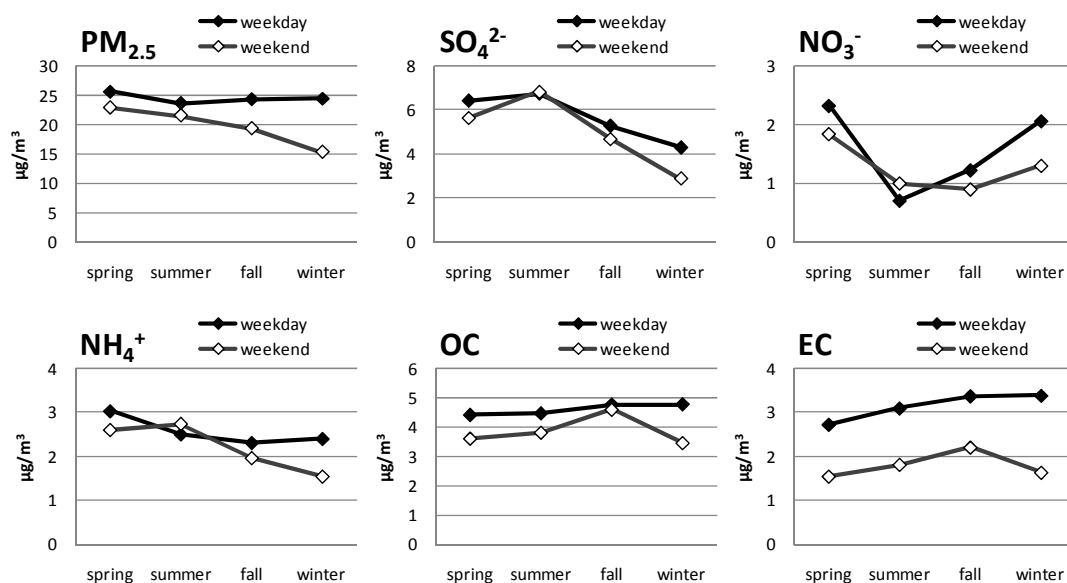


図 PM_{2.5} および各成分の平日・週末別季節変動

名古屋市における微小粒子状物質 (PM_{2.5}) に含まれる炭素成分

池盛文数, 山神真紀子

第 24 回全国環境研協議会 東海・近畿・北陸支部 支部研究会 (京都) 2010.2

1. はじめに

2009 年 9 月 9 日に環境省より微小粒子状物質 (PM_{2.5}) に関する環境基準が告示された。名古屋市においては、近年 SPM 濃度は低下傾向にあるが、H15 年度～ H19 年度において平均値は 34～39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ という高濃度で推移している。そこで、H15 年度より、米国の標準測定法 (Federal Reference Method, FRM) によるフィルター採取を大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 測定法暫定マニュアルに従い、市内 1 地点 (名古屋市南区) で継続的に行ってきた。今回は H17～H19 年度 (年間約 185 サンプル) の炭素成分についての結果、及び考察を報告する。

2. 方法

PM_{2.5} は FRM2000 (R&P 社製) を用いて流速 16.7 L/min, 23.5 時間サンプリングで石英繊維ろ紙 (PALL 社製: PALLFLEX 2500QAT-UP) に採取した。炭素成分 (有機炭素: OC, 元素炭素: EC) は熱分離・光学補正法 (Sunset 社製) により、IMPROVE プロトコルによって行い、反射強度により補正した。

3. 結果と考察

はじめに、PM_{2.5}, OC, EC 年平均値を用いた解析結果を述べる。PM_{2.5} の年平均値は減少しているものの、平成 19 年度で 21.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と環境基準を大きく上回っている (表 1)。また OC, EC 濃度の年平均値は緩やかに減少していたが、OC/EC 比を算出すると、増加傾向にあった。また年平均値より PM_{2.5} 中における OC, EC の含有率を算出したところ、OC はほぼ変化なく、EC は年々減少していた。これより、EC は OC よりも削減の要因が強く作用していると考えられた。OC は有機エアロゾルに含まれる炭素量であるが、実際には水素や酸素などを含有するため、その約 1.6 倍の重量の有機物質 (OM) として存在すると推定されており、PM_{2.5} 中に約 31%、炭酸塩を除く炭素化合物では 40%以上占めると推計した。我々は、H18 年度の PM_{2.5} 中における構成成分について硫酸イオン (24%) が一番高い含有率を示していると報告している。今回の推計で、OM, さらに炭素化合物として考えると、硫酸イオンの含有率を大きく上回ることがわかったため、OC, EC の発生源とその寄与の解明、その後の削減対策が重要であり、今後の課題であろう。また、各年について月平均値を算出し、その変動を見たところ (図 1), PM_{2.5}, OC, EC について、明確な季節変動は見られなかった。三年間の合計で季節変動を見ると、OC, EC に関しては、10 月～12 月にやや高くなる傾向が見られた。

4. まとめ

PM_{2.5} と同様に、OC, EC の濃度減少が確認された。また EC は PM_{2.5} 中における含有率に関しても低下していたため、OC よりもより効率的に削減されていると考えられた。また OC を有機物質として換算し元素炭素と合わせた炭素化合物は、PM_{2.5} の約 40%を占めることが推計された。OC を温度条件による区分に分け、解析を行ったところ、より低沸点の区分の濃度及びその PM_{2.5} 中における含有率の低下が確認された。今後は、OC 中に含まれる具体的な成分の分析 (ジカルボン酸類、レボグルコサン等) や二次生成物質が多く含まれると考えられる WSOC (Water soluble organic carbon) の分析を行い、発生源、その寄与の推定を行い、より効果的な発生源対策の確立を目指し、PM_{2.5} の環境基準達成に貢献していきたい。

表 1、年平均値と PM_{2.5} 中の含有率の推移

	PM _{2.5}	OC	EC	OC/EC	OC (%)	EC (%)
H17	24.1	4.7	3.3	1.67	19.4	13.6
H18	23.4	4.6	2.9	1.75	19.4	12.6
H19	21.3	4.1	2.4	2.00	19.4	11.2

PM_{2.5}, OC, EC は濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

表 2、PM_{2.5} 中の有機物質及び炭素化合物の含有率推移

	OM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	OM (%)	Carbon compound (%)
H17	7.5	31.1	44.7
H18	7.3	31.1	43.7
H19	6.6	31.0	42.2

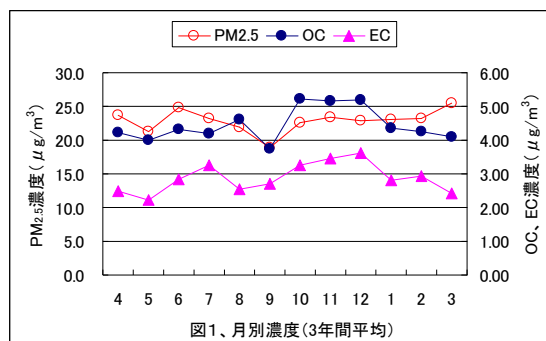


図 1、月別濃度 (3 年間平均)

名古屋市における青果物からの GHG 排出量の評価

中島寛則, 大野隆史, 池盛文数, 野田恭子, 久恒邦裕, 古谷伸比固

第5回日本 LCA 学会研究発表会(横浜) 2010.3

1. はじめに

最近, 消費者に身近な青果物について, 地産地消や旬産旬消といった, 温室効果ガス(GHG)の小さな買い物行動が推奨されてきている。そこで本研究では, 主な青果物について, 生産・輸送段階での GHG 排出量を算出し, さらに, GHG 排出量削減シナリオを設定し, GHG 排出量の削減についての定量的評価を行ったので合わせて報告した。

2. 評価方法

2.1 青果物の GHG 排出量算出方法

名古屋市中央卸売市場年報より, 平成 19 年の各青果物の月別および年間入荷量を算出し, 青果物別の GHG 排出係数を乗じて, 生産段階および輸送段階における各青果物別の月別および年間 GHG 排出量の合計を求めた。

対象とした青果物は野菜 14 種, 果物 10 種であり, このうち 7 品目については加温栽培を行っているものと仮定して, 生産段階の GHG 排出量を算出した。また, 各青果物の生産都道府県別及び輸入国別の入荷量より輸送段階の GHG 排出量を算出した。

2.2 シナリオ設定

2.1 で算出した, 現状の GHG 排出量に対し, 地産地消および旬産旬消による GHG 削減効果を評価するために以下の 3 通りのシナリオを考案し, GHG 排出量を求め, 削減効果の評価を行った。

シナリオ 1: 地産地消の観点より, 周年での生産実績があることを確認した上で, 愛知県からの入荷を最優先し, 次に近隣県(岐阜県, 三重県, 静岡県等)からの入荷を優先したシナリオ

シナリオ 2: 減農薬・肥料の観点より, 肥料を 2 割減, 農薬を 5 割減としたシナリオ

シナリオ 3: 旬産旬消の観点より, 加温栽培を行っている品目について, 加温栽培の生産を 5 割削減したシナリオ

3. 結果及び考察

下図に, 対象とした青果物別の現状における年間 GHG 排出量を示す。この結果, 最も GHG 排出量が大きくなったのは, いちごの約 3 万 tCO₂e であり, 入荷量の多い品目や, 星印で示した加温栽培を行った品目で, GHG 排出量が大きくなる傾向が見られた。

またシナリオを設定した定量的評価の結果については, 地産地消や減農薬・肥料に着目したシナリオ 1,2 では, それぞれ約 9%, 5%の削減効果が見込まれたのに対し, 旬産旬消を考慮したシナリオ 3 では, 加温栽培を行う品目について, 30~50%の大幅な削減効果が見込まれた。以上より, GHG 排出量を減少させるためには, 旬産旬消をすすめる, ハウスでの加温栽培をなるべく抑えることが重要であると考えられた。

4. 謝辞

本研究は, 独立行政法人科学技術振興機構 社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会研究開発領域」(領域総括 堀尾正毅)に採択された, 「名古屋発! 低炭素型

買い物・販売・生産システムの実現」の一環として実施しました。同プロジェクトのプロジェクトリーダーである日本福祉大学の千頭聡教授をはじめ, 関係各位には, 記して謝意を表します。

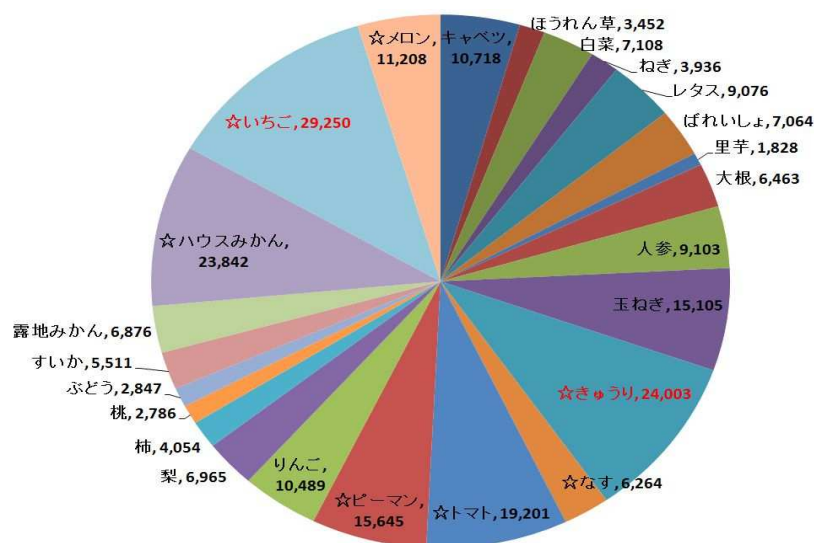


図 青果物の年間 GHG 排出量

LC/MS による化学物質分析法の基礎的研究 (40)

渡辺正敏, ○長谷川 瞳(名古屋市環科研), 佐々木和明, 齋藤憲光(岩手県環境研セ), 中島純夫(札幌市衛研), 三澤隆弘, 浦木陽子(川崎市公害研), 長谷川敦子(神奈川県環科セ), 鈴木茂(中部大学), 内藤 宏孝(愛知県環境調査セ), 上堀美知子, 今村 清(大阪府環農総研), 麓 岳文(和歌山県環衛研セ), 吉田光方子(兵庫県健康研セ), 八木正博(神戸市環境研), 大野ちづ子, 藤井伸基(徳島県保環セ), 前田大輔, 劔持堅志(岡山県保環セ), 飛石和大, 塚谷裕子(福岡県保環研)

第 18 回環境化学討論会 (つくば) 2009.6

1. はじめに

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 20 年度環境省委託化学物質分析法開発調査(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. 方法

エレクトロスプレー法 (ESI) での LC/MS(MS)による医薬品のフルタミド、有機フッ素化合物のペルフルオロテトラデカン酸、ペルフルオロドデカン酸、ペルフルオロヘキサデカン酸及び男性ホルモンのジヒドロテストステロン、殺菌剤のカルベンダジムの分析法を検討した。

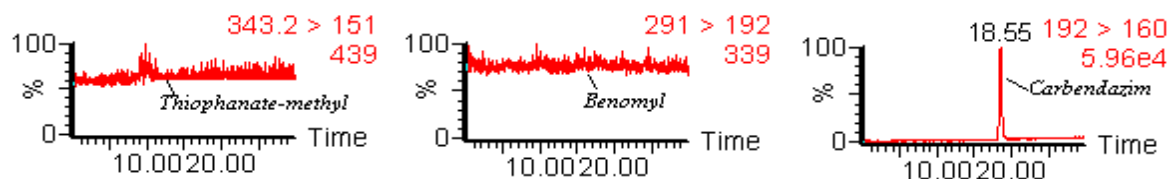
3. 結果および考察

(1) ジヒドロテストステロン

水質中の対象成分は固相カートリッジ(EDS-1)により固相抽出した。次いでメタノール、酢酸エチルで溶出し、N₂吹き付けにより濃縮後 LC/MS/MS-ESI-positive で分析した。LC/MS/MS (Waters 社製 2695/ QuattroMicro API) 分析条件: 資生堂 MG-II C-18 (2.0 mm×100 mm×3 μm), 移動相; 水/メタノール (グラディエント)・0.2 mL/min, 注入量; 10μL, イオン化法及び測定モード; ESI-positive, モニターイオン; 定量用 291>255 確認用 291>159。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 0.03 ng/mL、測定方法の検出下限(MDL)は 0.10 ng/L、及び定量下限(MQL)は 0.25 ng/L であった。

(2) カルベンダジム

カルベンダジムはベノミル、チオファネートメチルが分解しても生成するので、試料採取から分析までの間に出来るだけ分解を抑制する必要がある。試料 1L にアスコルビン酸を 1g 加えると、ベノミルに対しては塩酸を用いて pH2 で保存した場合とほぼ同じ効果が、チオファネートメチルに対しては還元作用で塩酸酸性より保存性は良かった。しかし、いずれにしても試料採取後 1 日か 2 日後には分析する必要がある。抽出方法は河川水 200ml にカルベンダジム-d₃ を 4ng 添加して Sep Pak Plus PS-2 に通水後、メタノール 4ml で溶出した。4ml にメスアップした溶出液を LC/MS/MS(ESI-positive)で分析した。分析カラムは Shodex Orpak CDBS-453 を用いた。尚、移動相は水/メタノールを用いてグラディエント分析した。上記 3 物質は同時に分離良く分析でき、カルベンダジムの由来を推定することは可能であった。装置検出限界(IDL)は 0.019 ng/mL、測定方法の検出下限(MDL)は 0.69 ng/L であった。



環境試料のクロマトグラム (カルベンダジム)