

市民による NO₂ 簡易測定手法の変遷と活用

市民レベルにおける NO₂ 簡易測定の意義・効果

NPO 法人神奈川県環境学習リーダー会大気環境部会
長村吉洋、猪股満智子

1 はじめに

県内ほぼ全域に在住する神奈川県環境学習リーダー会の仲間で、環境のモニタリング学習をしようと、平成 12 年に発足した大気環境部会は、当初環境モニタリング部会として発足しました。大気系、自然系、水質系のモニタリングを模索しながら、平成 16 年に水環境部会を分離、独立後、大気、自然系のモニタリングに加えて VOC・PRTR（化学物質移動登録）情報を活用した解析や SPM（浮遊粒子状物質）・PM（微小粒子）測定体験、そして大気汚染や地球温暖化防止に向けた環境教育などを展開しています。測定活動 10 年目の平成 21 年には「県環境保全調査活動功労者賞～大気・水・土壌部門」を受賞いたしました。本発表では、これまでの大気環境部会において行ってきた二酸化窒素 (NO₂) 濃度の簡易測定の手法および結果について概観します。

2 活動の概要

地球環境問題が顕著になり、地球規模の環境保全対策が叫ばれ、国では各自治体が環境保全計画を持つよう定めました。そして平成 9 年に策定された第一次「神奈川県環境基本計画」の重要課題が大気汚染対策でした。昭和から平成になっても、まだまだ大気汚染の状況は改善されたとはいえない状況の中で、私たち市民でも簡単に測定でき、大気汚染の目安になるものとして二酸化窒素濃度を活動テーマの 1 つとしました。

二酸化窒素 (NO₂) は大気汚染の指標として重要な項目の一つであり、燃焼などにより空気中の窒素が酸化されることによって人為的に生成される成分がかなりを占めています。近年では工場からの排出よりも自動車排ガスからの排出が多いのですが、どうしても市民は被害者意識を持つ傾向があるようです。行政機関による種々の大気汚染物質のモニタリングは継続的に行われてきていますが、市民の目線で大気の汚染がどの程度なのかを把握できることは重要であり、常時監視局だけでは行き届かない地点での測定は大きな意味を持ちます。

当神奈川県環境学習リーダー会大気環境部会では、平成 12 年から毎年、6 月と 12 月の木曜～金曜日に 24 時間測定を行ってきています。大気環境部会員のいない地域や大気状況の把握が重要と思われる地点については、部会員外の当会会員に協力してもらったり、会員が所属する地域グループの方々と連携して測定してもらったりして、県内のかなりの領域をカバーすることができてい

ます。

測定地点は、一般環境大気測定局前、自動車排出ガス測定局前、小中学校前、主要駅前、主要交差点、住宅地、等を選び、測定者による測定地点の偏りをなくすようにしています。測定結果は毎年度分データ化、蓄積し、常時監視測定局データとの比較も行い、学習に役立てています。

3 測定方法

環境省告知及び学校環境衛生の基準に準ずる測定法「ザルツマン試薬を用いる吸光光度法」に準じて製造認可された機器を採用し、精度の高い、信頼してもらえる測定に努力しています。吸光光度法とは、光の吸収を利用する分析方法のことを言います。当会でやっている二酸化窒素の測定はザルツマン法による天谷式簡易測定法で、ザルツマン試薬及び吸光光度計を用いて分析を行います。

当部会では、平成 12 年 11 月、定期測定のスタートにあたり、当時普及していた初代天谷式（開放型捕集管 + ユニメーター = A）と第 6 世代捕集管（フィルター、ろ紙押さえ付捕集管 + エコアナライザー = B）による比較測定を試してみました。測定に際しては、電柱や壁面を利用し、一箇所の測定地点（1.5m の高さ）に A、B 2 種類の捕集管 4 本を並列に設置し、24 時間暴露しました。一般的に、行政や業者が測定値を求める際、3 ~ 4 本の検体を用い、最高値、最低値を除外するのが常のようです。



図 1 左から A、B、C 三世代の
NO₂ 濃度測定用捕集管



図 2 B および C 方式の測定管を
取り付けている様子

翌日の分析には天谷博士に立ち会って頂きました。結果は、初代天谷式 A は全地点の 4 本夫々が 2 ~ 4 倍の測定値になるというバラつきがあり、どの値を採るか判断に悩みました。それに対し第 6 世代捕集管 B の濃度は各地点の 4 本中では 2 ~ 3 ppb 程度の違いでした。天谷博士の判断は「A は紫外線の影響を受けて硝酸化しています」ということでした。

市民の測定には1箇所に4本ずつ設置することは費用や手間の点からも難しく、簡単なる紙押さえで紫外線を遮断し、濃度値がダイレクトに採れる（第6世代捕集管+デジタル表示のエコアナライザー方式）Bを採用し、測定開始することにしました。

エコアナライザー方式での測定が10年経過した頃、メーカー側から特許権、採算面等を理由に製造中止の連絡があり、以降の増設や調整等メンテナンスが難しくなってきました。そこで平成22年12月度測定からはB方式による継続に加え、（紫外線遮断型捕集管+設置型分析機に利用されているセル方式を導入し、検体吸引の個人差が出難い構造になったエコチェッカー方式）Cを採り入れ比較測定を続けているところです。



図3 エコアナライザーB方式（左）およびエコチェッカーC方式（右）による分析風景

4 測定結果

図4に平成23年6月および12月に測定したB（エコアナライザー方式）によるNO₂濃度マップを示します。この時は6月も12月も雨が降りましたが、いずれの濃度もかなり低めで、ほとんどの地点で環境基準60ppb以下の値となっています。特に12月は激しい雨が降ったことが影響しているのかわかりませんが、全地点でこれまでにない低い値となりました。ここ数年のNO₂濃度は低い値で推移している状況に変わりはないように思われます。

図5は図4と同日の一般大気測定局および自排局（自動車排気ガス測定局）で測定されたデータをマップ化したものです。これら常時監視局のNO₂濃度も全般的に低めで、すべての地点で環境基準値を下回っていることがわかります。

これまで測定に用いてきたB（エコアナライザー方式）に加えて、平成22年12月から始めたC（エコチェッカー方式）について検討するために、横軸をBによる濃度、縦軸をCによる濃度をとってプロットし相関を調べました。

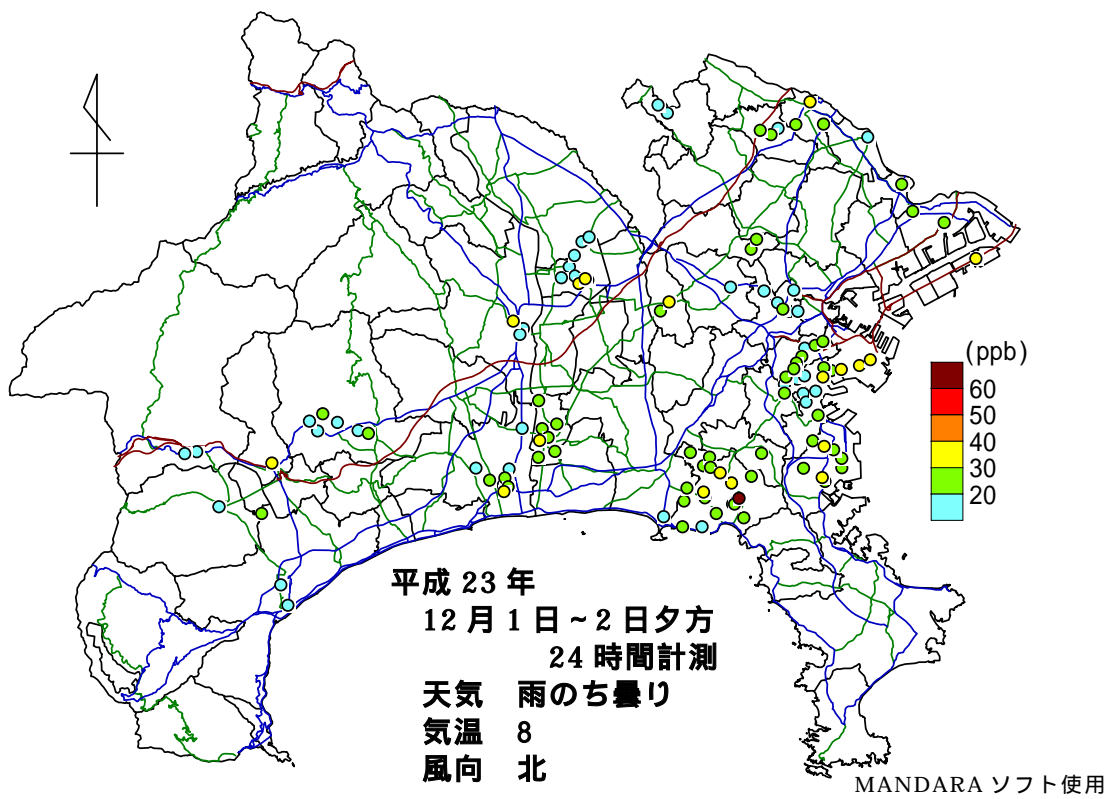
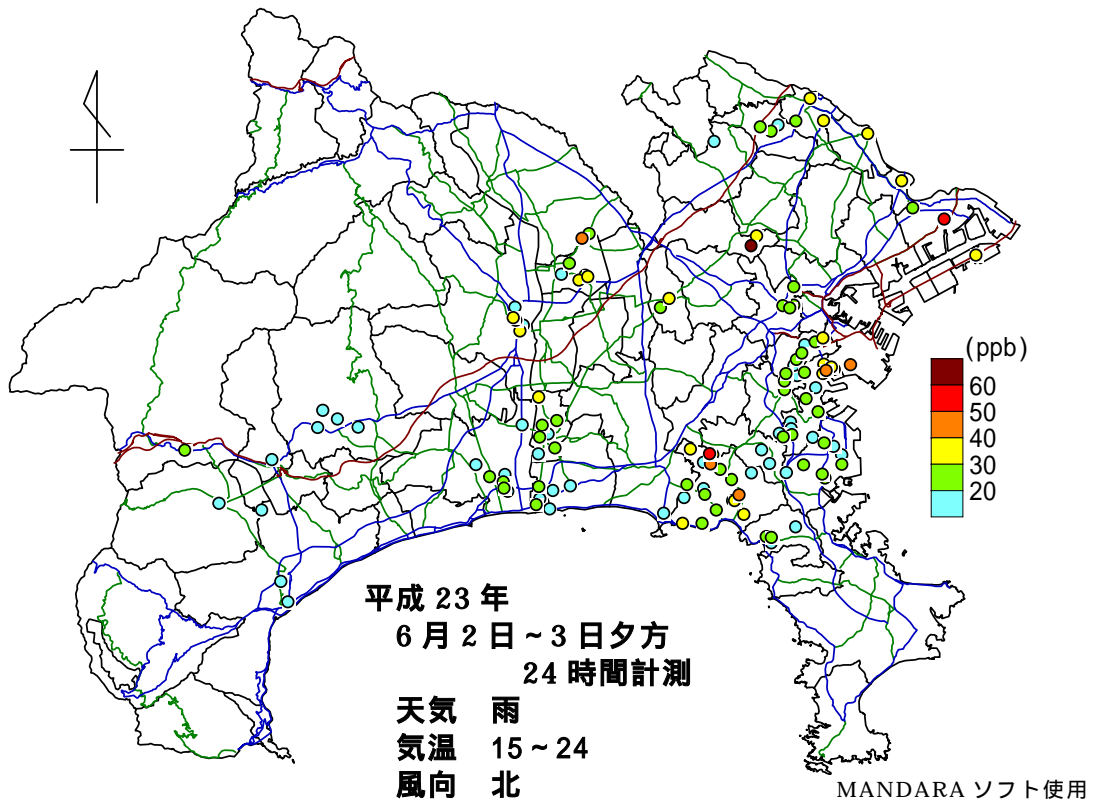


図 4 平成 23 年 6 月度および 12 月度の NO₂ 簡易測定（エコアナライザー-B 方式）による濃度マップ

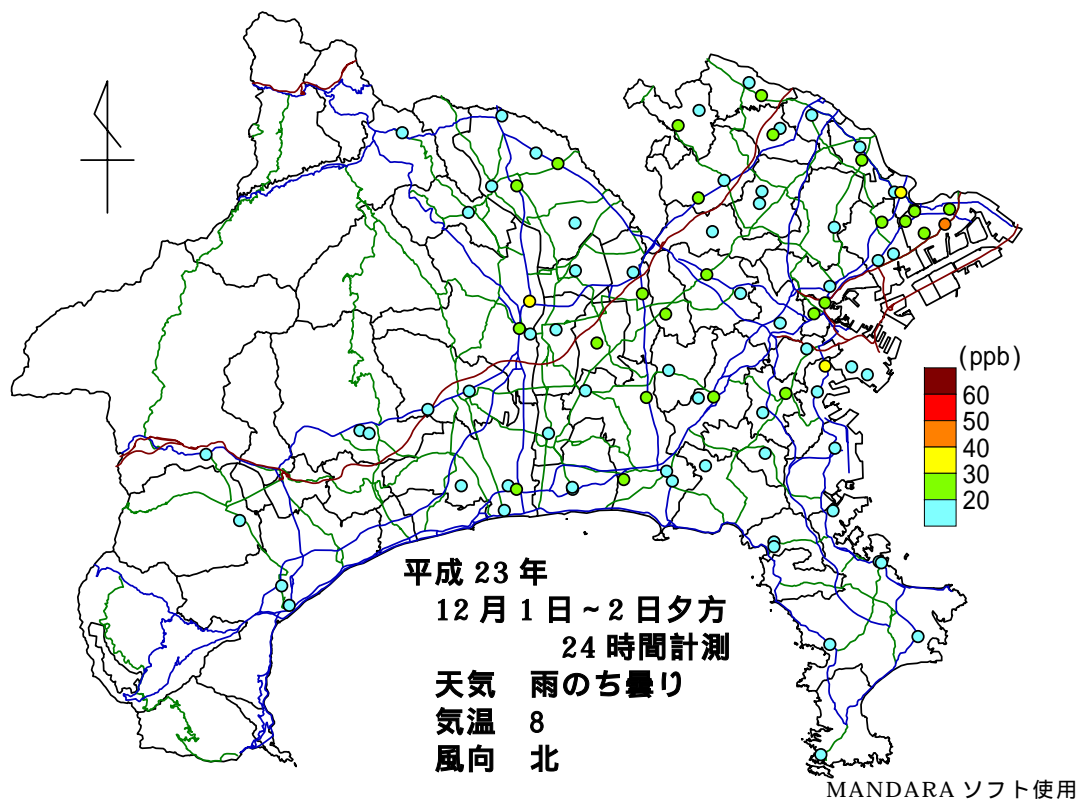
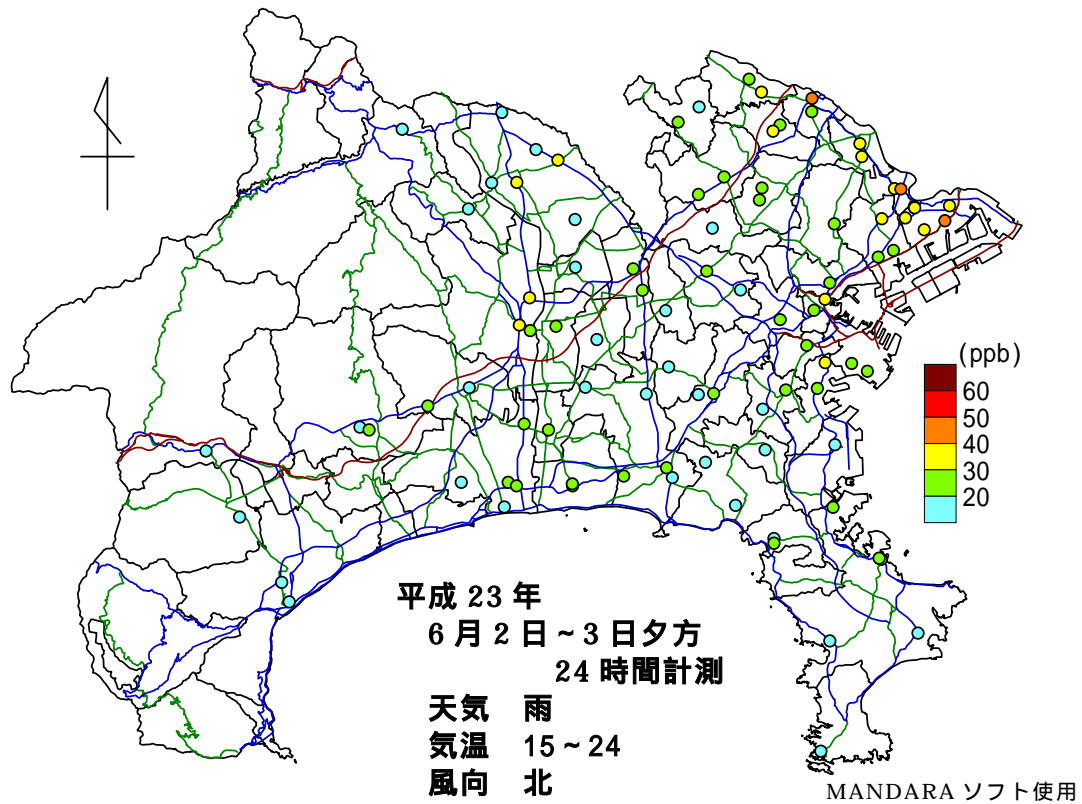


図5 平成 23 年 6 月度および 12 月度測定時における常時監視局の NO₂ 濃度から得られたマップ

平成 23 年 6 月度について相関図を描いたものを図 6 に示します。平成 22 年 12 月度についても、ほぼ同様の相関が得られており、両者の間にはかなりのばらつきが存在するように見受けられます。図 7 は、B および C 方式によって得られた分析値が、常時監視局で測定された値とどれくらいの相関があるかを平成 23 年 6 月度についてプロットしたものです。これを見ると、B（エコアナライザー方式）の方が C（エコチェッカー方式）より、よい相関を持っているように思われます。また、平成 23 年 12 月度についても同様の相関図を描いてみると、さらにばらつきは大きくなっており、新たな C（エコチェッカー方式）がどれくらいの信頼性をもっているのか、さまざまな面からの検討が必要であるように思われます。

5 まとめ

大気環境部会の活動は 10 年余りではありますが、NO₂ 濃度をはじめ、様々なモニタリング活動をきっかけにして、丹沢山地のブナ林衰退の原因究明など、さまざまな情報や知見を実感することができました。今後も体験学習から保全活動へとつなげていきたいと考えています。

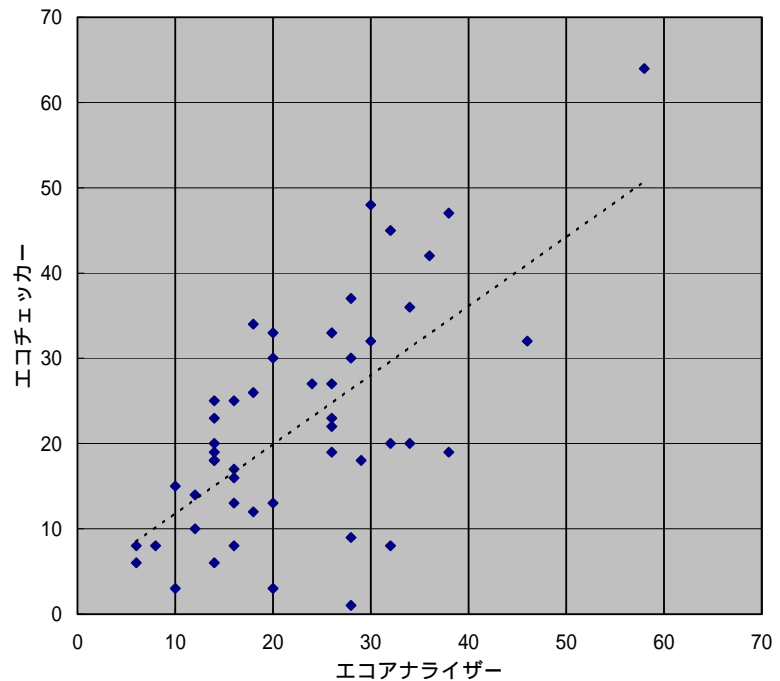


図 6 平成 23 年 6 月度における B（エコアナライザー方式）と C（エコチェッカー方式）によって得られた分析値の相関図（単位 ppb）

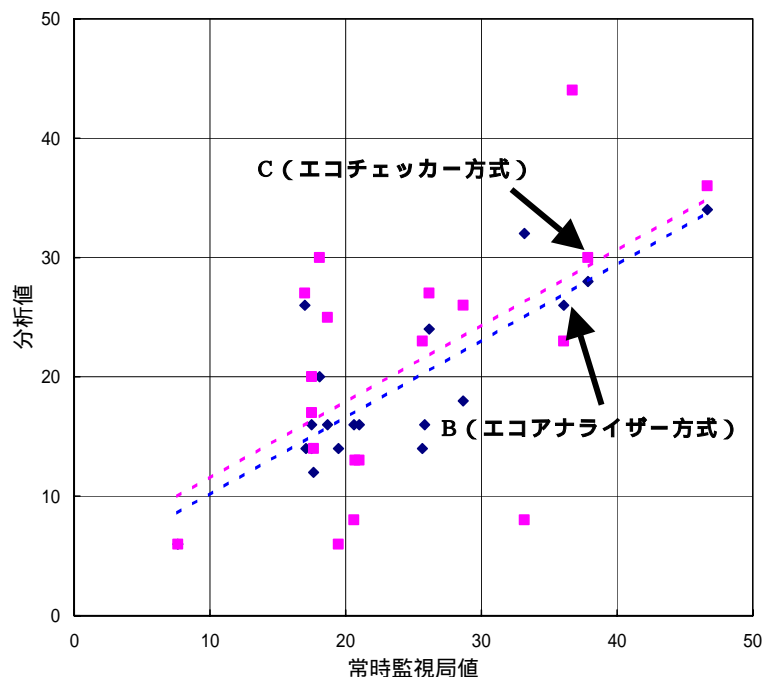


図 7 平成 23 年 6 月度における常時監視局濃度と B（エコアナライザー方式）と C（エコチェッカー方式）によって得られた分析値との相関図（単位 ppb）