

平成30年度第3回
大気環境モニタリングに関する検討会

平成31年2月12日（火）

平成30年度第3回大気環境モニタリングに関する検討会

日 時：平成31年2月12日（火曜日）

午後3時00分から午後5時15分まで

場 所：都庁第2本庁舎31階特別会議室23

1. 開 会

2. 議 題

- (1) 前回までの検討内容の整理と今後の論点について
- (2) 常時監視測定項目の検証について
- (3) PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開について
- (4) VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性について
- (5) 今後のスケジュールについて
- (6) その他

3. 閉 会

【資料】

委員名簿

座席表

資料1 前回までの検討内容の整理と今後の論点

資料2 常時監視測定項目の検証について

資料2-1 自動車排気ガス測定局の現状

資料3 より精度の高い測定の実施について

資料4 PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開について

資料4-1 PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開について（P P版）

資料5 VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性について

資料5-1 VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性について（PP版）

資料6 検討会の報告書の構成について（案）

資料7 今後の検討会のスケジュール（案）

参考資料1 平成30年度第2回大気環境モニタリングに関する検討会議事概要

参考資料2 大気汚染モニタリング体制測定局（地点）一覧表

参考資料3 関東地域の都市・郊外・森林地点におけるPM_{2.5}中有機マーカ成分の特徴
（第34回エアロゾル科学・技術研究討論会講演要旨集より）

参考資料4 東京都都心部及び郊外における高時間分解能PM_{2.5}成分分析の比較
（2018 大気環境学会発表 要旨）

参考資料5 大気環境モニタリングに関する検討会設置要綱

午後 3 時00分開会

○阿部大気保全課長 本日は皆様大変お忙しいところご出席を賜りまして、まことにありがとうございます。私は当検討会の事務局を務めます大気保全課長の阿部と申します。

ただいまから、平成30年度第3回大気環境モニタリングに関する検討会を開催いたします。

議事に先立ちまして、委員の皆様方及び事務局のご紹介をさせていただきます。本日は委員全員のご出席をいただいております。お手元の座席表、右側から順にご紹介いたします。

熊谷委員です。

○熊谷委員 熊谷です。よろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 菅田委員です。

○菅田委員 どうぞよろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 座長の坂本委員です。

○坂本座長 坂本です。

○阿部大気保全課長 大前委員です。

○大前委員 大前です。よろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 三上委員です。

畠山委員です。

○畠山委員 畠山です。

○阿部大気保全課長 ありがとうございます。

次に、事務局を紹介させていただきます。委員の皆様方から見まして、左より順番に、環境科学研究所、齋藤主任研究員です。

○齋藤研究員 齋藤です。よろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 星副参事研究員です。

○星副参事研究員 星です。よろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 環境改善部環境化学物質対策課、渡部課長代理、有害化学物質調査担当。

○渡部課長代理 渡部です。よろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 渡邊化学物質対策課長です。

○渡邊化学物質対策課長 渡邊です。どうぞよろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 大気保全課、高橋課長代理、大気監視担当です。

○高橋課長代理 高橋です。よろしくお願いいたします。

○阿部大気保全課長 改めまして、大気保全課の阿部です。

寛環境改善部長です。

- 寛環境改善部長 寛です。よろしくお願いします。
- 阿部大気保全課長 近藤環境改善技術担当部長です。
- 近藤環境改善技術担当部長 近藤です。よろしくお願いします。
- 阿部大気保全課長 川久保計画課長です。
- 川久保計画課長 川久保です。よろしくお願いいたします。
- 阿部大気保全課長 計画課、杉俣課長代理、計画担当です。
- 杉俣課長代理 杉俣です。よろしくお願いします。
- 阿部大気保全課長 以上でご紹介を終わらせていただきます。

それでは、着座にて失礼いたします。

次に、資料の確認をいたします。お手元に配付しました資料をご覧ください。資料は資料番号のない会議次第、裏面が資料一覧。委員名簿、座席表と続き、資料1、前回までの検討内容の整理と今後の論点。資料2、常時監視測定項目の検証について、資料2-1、自動車排気ガス測定局の現状。資料3、より精度の高い測定の実施について。資料4、PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開について。資料4-1、PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開についてのスライドの資料です。資料5、VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性について。資料5-1、VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性についてのスライドの資料です。資料6、検討会報告書の構成について（案）。資料7、今後の検討会のスケジュール（案）。

また、参考資料1、平成30年度第2回大気環境モニタリングに関する検討会議事概要。参考資料2、大気汚染モニタリング体制及び測定局（地点）一覧表。参考資料3、関東地域の都市・郊外・森林地点におけるPM_{2.5}中有機マーカ成分の特徴（第34回エアロゾル科学・技術研究討論会講演要旨集より）。参考資料4、東京都都心部及び郊外における高時間分解能PM_{2.5}成分分析の比較。参考資料5、大気環境モニタリングに関する検討会設置要綱、です。

以上ですが、資料の過不足ございませんか。ございましたら挙手をお願いします。

資料は、事前に委員の皆様方にお配りしたものと若干変更となっている箇所がございますが、何とぞご了承いただければと思います。

なお、参考資料番号は振っていませんが、各委員の机上には橙色の冊子「2017年度大気汚染常時測定結果のまとめ」及び青色のファイルを置いております。青色のファイルには前回配付しました参考資料で常時監視に関する事務の処理基準等の国の通知資料などを綴っています。

これに今回、過去の気象の情報を追加させて載せています。適宜参照いただけますようお願いいたします。

資料の確認は以上でございます。

なお、本会議は、参考資料5、大気環境モニタリングに関する検討会設置要綱第7条に基づき、公開で開催されます。また、議事内容及び配付資料は、東京都環境局のホームページにて公表させていただきますので、ご了承ください。

それでは、ここから会議の進行につきまして、坂本座長にお願いしたいと思います。坂本座長、よろしく願いいたします。

○坂本座長 それでは、これから大気環境モニタリングに関する検討会を始めさせていただきますと思います。

議事次第に従い、議事1、前回までの検討内容の整理と今後の論点について、事務局から説明をお願いいたします。

○阿部大気保全課長 それでは、資料1をご覧ください。

まず、前回まで2回、8月と12月にご議論いただきましたが、検討内容の整理として枠内に現在まで検討会から承った意見として、5点掲げています。1つ目、今までのデータを活用していくこと。2つ目、測定地点の属性に注意して解析すること。3つ目、データを比較しながら、環境基準達成に向けて何が必要か考えていくこと。4つ目、現在の測定項目が十分か検証すること。5つ目、必要な測定はしつつ、社会コストを判断していくこと。これらのご意見をいただいております。

この意見をもとに、今後の検討の論点、以下の4点を出し、それについて後の資料で検証と今後の課題についてまとめています。

まず1点目です。常時監視測定項目の検証、後ほど資料2でご説明します。東京都において、全局環境基準が達成できていない光化学オキシダント、100%達成となっていない二酸化窒素及び微小粒子状物質を除き、環境省の事務処理基準と比較検証して、測定項目の一部見直しを検討してまいります。

特に、環境基準を安定して達成しており、過去30年間見直しを行っていない浮遊粒子状物質について、前回の検討会に引き続き配置状況について検証します。こちらが資料2です。

2番目の論点は、より精度の高い測定の実施、資料3です。二酸化硫黄及び一酸化炭素は、既に環境基準を達成し、かつ、相当低い濃度で推移しているところです。ただし、この2物質はPM_{2.5}やO_xの生成に関連が深いことから、高感度の測定が可能になると、まだ環境基準を

達成できていないPM_{2.5}やO_xの挙動を解明する有用なデータとなり得ます。そのため、高感度測定機について後ほどご検討いただければと思います。

3点目の論点。PM_{2.5}成分分析調査の拡充です。資料4と4-1です。毎年度4地点で春夏秋冬の14日間ずつ実施しております成分分析調査につきまして、その発生メカニズムの解析、それから二次生成の状況などをより正確に把握するため、実施期間や実施地点、分析内容について検討してまいります。特に分析内容につきまして、より詳細な発生源の寄与解析をするため、レボグルコサンなどの有機マーカールの活用についてご検討いただければと思います。

最後に4点目、VOCの連続測定におけるモニタリング体制の方向性、資料5です。こちらはPM_{2.5}やO_x対策に資するVOCの連続測定の解析結果を踏まえ、短期的及び中長期的な視点に立ちましてモニタリング体制の今後のあり方について検討します。

資料1の説明につきましては以上です。

○坂本座長 ありがとうございます。

ただいま資料1で前回までの検討内容の整理と今後の論点について説明をいただきました。ここにつきましてご意見ご質問等ございます方はお願いいたします。どうぞ、大前委員。

○大前委員 (2) SO₂とCOのより精度の高い測定の実施のところですか。より高感度の測定機の導入を検討するというのが最後の結論になっているのですが、今使っている機器よりもより低濃度まで測定できるものを入れようという趣旨ですか。

○阿部大気保全課長 そうです、後ほどきちんとご説明しますが、今、測定値が限界値の近くまでできていて、それよりもより低いと申しますか、実態をより詳細にできる機器が、なかなか実用化されてないのですが、導入もご検討いただければと、後ほどの議題でご説明したいと思えます。

○大前委員 というのは、2000年に三宅島が噴火して、大体20年プラスマイナス何年かでまた噴火を繰り返しているのです。その時は、結構高濃度のSO₂が入ってくる可能性があるのですが、その対応も何らかの形で考えていただきたいという意味でお話をいたしました。

○阿部大気保全課長 ありがとうございます。それにつきましては、私どもの測定局におきましても、三宅島そのものではないのですが、そちら方面からの風等によるSO₂などの挙動について常時監視しているところですので、油断のないようにしていければと思っております。

○坂本座長 ありがとうございます。

そのほかいかがでしょうか。詳しくはそれぞれ今後資料2、資料3、資料4等で議論をさせていただきますということでございます。

よろしければ、議題の2番目にいきたいと思います。常時監視測定項目の検証について、事務局から説明をお願いいたします。

○阿部大気保全課長 資料2をご覧ください。常時監視測定項目の検証について、こちらも前回までのまとめを3点ご用意しております。

まず1点目としまして、測定局の配置状況についての確認です。東京都における測定局配置の考え方ということで、今まで東京都は大体30年ほど前に一般局（の検討会）、26,7年ぐらい前に自排局についての検討会を立ち上げ（測定局の）設置をしてきました。

その後、国の事務処理基準が平成22年にできまして、それに沿って実際の測定機器を設置しております。現在一般局が47局、自排局は35局です。

国の事務処理基準と現行の測定局数との比較ですが、前回ご覧いただきましたが、概ね東京都は国の事務処理基準を上回った測定機器（数）を設置しており、特にSPMは現行すべての測定局、一般局、自排局あわせて82局と、国の処理基準数を44局超過している状況です。

（2）としまして、大気汚染物質の検証手法についてご確認をいただいたところです。二酸化窒素、二酸化硫黄、特に二酸化窒素につきましては、自排局の環七通り松原橋において環境基準が未達成で、よって、引き続き二酸化窒素につきましては現行のままの体制でいきたいと考えています。

それから、二酸化硫黄と一酸化炭素の測定局については、国の事務処理基準を若干上回っていますが、20年ほど前に一度見直しを実施していますので、これまでどおりの常時監視を継続しています。

また、非メタン炭化水素は、ほぼ国の事務処理基準どおりの測定局なので、これもそのままにしたいと思っています。

浮遊粒子状物質は、ディーゼル規制以降大気環境が改善し、環境基準すべての測定局で継続して達成していることなどにより、すべての測定局の相関を確認・検証していきます。

あわせて、PM_{2.5}とオキシダントは、都においてまだ環境基準を達成していないので、引き続き現行の体制で測定をしていきたいと考えています。

続きまして、浮遊粒子状物質についての検証です。まず、環境基準の達成状況、これは前回安定的に達成しているところをグラフ等でご確認いただきました

また、局地汚染等について、日平均値におきまして特殊沿道局、湾岸域ともに、他の局と比べて大きな差異は見られないということをご確認いただきました。

また、一般局と自動車排ガス局についても、この20年間2%除外値及び年平均値の頻度分布

を比較し、直近の2017年度につきましてはほぼ同様の傾向である、ほぼ重なることをご確認いただいたところです。

その上で、前回12月に2017年度データのクラスタ解析を一部行い、相関マトリクスとデンドログラムをつくったところです。このクラスタについては多摩部・区部に大きく分かれまして、多摩西部、多摩中央部、世田谷区から練馬区にかけての領域、足立・葛飾・江戸川区にかけての領域、湾岸部を含む領域等に形成されることを確認しました。前は2017年度だけでしたが、最低3年間、2015年度、2016年度も報告してほしいというお話がございましたので、今回この後スライドで、年ごとの個別とあわせて2015年度から2017年度の3カ年分まとめて解析を行った結果もご報告します。高橋課長代理からスライドの説明をいたします。

○高橋課長代理 それでは、2015年度、2016年度、2017年度につきまして、単年度ごとにクラスタ解析を行った結果を報告します。

こちらが2017年度のデンドログラムですが、縦方向に距離、日平均値のS P M濃度の時系列の振る舞いが似ているほど距離が小さくなりますが、8クラスタに分けて切断し、地図に落とした結果を次に示します。

多摩部は3個、区部は5個のクラスタに分かれます。多摩西部を中心とするクラスタ、狛江、調布のあたりから清瀬、東村山までのクラスタ、町田のクラスタと分かれます。

区部ですが、成城から練馬にかけてのクラスタは、武蔵野市の自排局を取り込む形で形成されています。続きまして、足立・葛飾・江戸川を囲む、湾岸部を含むクラスタが形成されています。大田から目黒のあたり、それから板橋にかけての領域には自排局だけで形成されるクラスタと黄色で色づけされたクラスタの2つのカテゴリが形成されています。これが第2回の検討会で報告した内容です。

同じ作業を2015年度、2016年度のS P M日平均濃度の時系列データを使って行いました。

これが2016年度です。8クラスタに分けて地図に落としてみました。多摩西部を中心とするクラスタ、それから町田から国立にかけてのクラスタ、多摩中央部の領域、それから世田谷から練馬にかけての領域を中心とするクラスタ、足立・葛飾・江戸川の領域、湾岸部から区部の内陸部にかけて2つのクラスタが形成されています。

次に、2015年度ですが、多摩西部を中心とするクラスタ、町田から国立にかけてのクラスタ、多摩中央部の領域、それから世田谷から練馬を中心とするクラスタ、足立・葛飾・江戸川の領域、湾岸部から区部の内陸部にかけて2つのクラスタが形成されています。

クラスタを構成するメンバーですが、これは毎年度同じというわけではありませんが、3年

度通じてほぼ似たような場所にクラスタがあらわれます。多摩西部、多摩中央部、世田谷・練馬、足立・葛飾・江戸川、湾岸部といった領域です。

それを踏まえまして、2015年4月1日から2018年3月31日までの3年度分のS P M日平均濃度の時系列データを年度ごとに切らずに3年度分まとめてクラスタリングし解析した結果を報告します。

機械的に8クラスタに切断しますと、すぐ上のノードで合体するクラスタというのがありますので距離を見て、今回6で分割しました。それを地図に落とすと、多摩西部を中心に、町田を取り込んだ形でのクラスタ、多摩中央部のクラスタ、区部の東側にいきまして足立・葛飾・江戸川を囲むクラスタ、世田谷から練馬を中心とするクラスタ、湾岸部を中心とするクラスタ、自排を中心とするクラスタがそれらに割り込んでいる形になりました。以上です。

○阿部大気保全課長 ここまでが今回のクラスタ解析ですが、この説明に加えまして、資料2-1をご覧ください。こちら、前回までのまとめのところ(3)のウですが、一般局と自排局の差がほとんどなくなりましたということをご説明しております。その説明につきまして、前回12月のときには交通量が減りましたのでということで、単純にご説明しましたが、今回もう少し説明を加えさせていただきます。それで、資料2-1を自動車排気ガス測定局の現状ということでご用意をさせていただきました。

同じものが机上に配付してございますオレンジ色の冊子「大気汚染常時測定結果のまとめ」の86ページに載っておりますので、後ほどご覧いただければと思います。26年ほど前に設置した自排局の整備方針に基づき、日交通量と大型車の混入率及び周囲の建物状況をもとに交差点局、沿道局に関して測定局を配置しています。日交通量の定義は、大が5万台以上で、中が3万台以上5万台未満、小が3万台未満となっており、群の定義が、1群から6群までで、大型車の混入率が15%以上か未満か、周辺の建物状況が高層か中低層の密集なのか、中低層の散在なのかというところで6つの群に分けているところです。

この類型は、資料2-1の別表につけてありますが、左側の表が26年前作成した群です。こちらを直近の交通センサス、現在、「全国道路街路交通調整調査」と申していますが、2015年の国交省の調査結果と照らし合わせて、沿道ごとの大型車混入率と群とを当てはめて比較しました。それが3枚目の別表の右側の表です。移動したところを黒塗りにしています。特に日交通量の、大、5万台以上のところの測定局がこれまでは十数局あったものが、2局のみというところで、交通量が少ない方向にシフトされたところをご覧いただけるかと思います。特に移動した測定局につきましては下線を引いています。

その要因の考察をしたのが、その手前の2ページ目のところですが、グラフを2つ掲載させていただいています。まず、図1、都内自動車走行量の推移、こちらは私ども環境局環境改善部自動車環境課で監修しているグラフです。旅客自動車、乗用車とバスなどの推移と、貨物自動車の推移です。ご覧いただくと、旅客自動車の走行量がこの15年間で減少していることがわかりいただけると思います。

一方で、貨物自動車につきましては若干減少し、近年は少し横ばいという状況です。

また、その下は、乗用車、貨物車等の保有台数のグラフです。こちらは、自動車検査登録情報協会のホームページで公表されているデータをもとに作成しました。乗用車の都内の保有台数は、横ばいあるいは若干増加しているようなうかがえます。原因を関係部署に問い合わせたところ、都内で軽自動車の保有台数が増加していると伺いました。

それから、貨物車等は、年々少しずつですが減少していることがうかがえます。あわせて、四輪車計、バイク以外ということになりますが、自動車としての都内の保有台数は、20年前から約6、7年前までではかなり減り、右側の数字で420万台ぐらいから390万台まで減り、そこから若干持ち直し、今395万台を超えている状況です。保有台数としては若干増えている状況がうかがえます。

ただ、要因（の考察）にあります。三環状道路をはじめとする高速道路ネットワーク及び区部の放射・環状道路、多摩南北道路などの幹線道路ネットワークの整備、これは東京都の実行プランにも載っていますが、こちらにより、都内通過交通量が減少したところが大きく、特に沿道局においては大きく出てきたのかと考えています。そのため、別表は、もう一度確認は必要ですが、このように修正をさせていただくとともに、前回の一般局と自排局の差がほぼなくなってきたもう一つの理由として今回ご説明をしました。資料2の説明は以上です。

○坂本座長 ありがとうございます。

ただいま資料2、資料2-1、それからパワーポイントで図をお示しいただきましたが、ここについてご質問ご意見ご提案などございますか。ここでは今後の常時監視項目をこういう形で考えていきたいというところです。どうぞ、三上委員。

○三上委員 クラスタの話、前回、欠席したのでそのときの話はよくわかりませんが、2017年、最初は1年間だけだったのですか。それで、今回は2015年。

○坂本座長 15、16、17。

○三上委員 見ると、やはり年によって随分違うと思います。それから、この8区分を見ると結局、デンドログラムをどこで切るかという話になりますが、少し不自然な分布をしているよ

うに見えるわけですね。クラスタだから、あるところで切ってしまうからそうなんですけど。区部を見ますと割とリーズナブルに見えるので、もしこのクラスタ、この方式が使われるのであれば、この6群で解析されるのがいいと思います。やっぱり年による差は非常に大きいので、いわゆる気象的な要因がかなり大きいという気がしますので、年による変動ももちろん重要ですが、全体としてどうだという判断するときにはこういう形のほうが望ましいかなと思います。

○坂本座長 ありがとうございます。この点は前回は距離を考えて、8区分までしなくて考えたほうがいいのではないかとのご提案もありました。

そのほかいかがでしょうか。どうぞ、畠山委員。

○畠山委員 1の(2)です。モニタリングは継続すべきだとは私も思っているのですが、ご説明は、NO₂は一部未達成だから継続する、SO₂、COは十分達成できているけど一度見直しがあったからこれも継続する、PM_{2.5}とオキシダントは未達成なので継続する、理由が何であっても継続と、そのように聞こえてしまいます。これではどこかに報告するときに、全くどんな状況でも見直しはないのではないかと受け取られかねない気がしますので、理由をわかりやすい形にするよう、ご検討いただいたほうがよろしいのではないかと。

○阿部大気保全課長 ありがとうございます。もう少しきちんとした理由になるように検討させていただきたいと思います。

○坂本座長 環境基準が未達成であるものは、減らす理由はないでしょうと。それで、環境基準がある程度達成していても、これまでにある程度の測定局を整理したものがSO₂とCOであると。そして、SPMはまだそういった形はやっていなくて、ここ10年ぐらい前ですか、大体全局達成に近いところになってきたのは。その中で考えていくという話。

それから、また後でSO₂やCOについて、場合によってはより高感度の測定機があれば考えていこうというのは、例えばPM_{2.5}の二次生成の前駆体、それからCOの場合だと燃焼がどうなっていたかを見たり、それから環境中で二次生成する物質が燃焼から直接出たものであれば、ほぼCOに比例するような形で出てくるので、COで割ってやれば燃焼以外もしくは二次生成などがどういう形になっているかという指標にも使えるということで、COについてはまだ継続しよう。ただし、この後出てまいります、現状の測定機の最低測定限界ですか、ボーダーラインのところ近づいてきているので、今度はできるならばもう少し低濃度まで意味のある数字が出せるようなものにしていこうという議論がこの後出てまいります。そのほかいかがですか。どうぞ、菅田委員。

○菅田委員 クラスタ解析については非常にきれいな結果が出ていると思います。あと、3年

間のばらつきについては、ある程度あるのはもちろん予想されることではあると思いますので、一旦、6区分、3年間でまとめた6区分を見た上で、年によってあっちいたりこっちいたりする局がどの局かみたいなことを踏まえつつ、例えばこれを暫定的に使うことでいいのではないかとの感想を持ちました。

一言申し上げたいのは、この同じクラスタの中で、では何地点残すべきなのかのような議論が続くかと思いますが、それについては多分2017年については示されたと思いますし、今回も準備されていると思いますが、同じクラスタの中でお互い相関係数は高いと思いますが、例えば平均値がどの程度差があるかと。クラスタの中でどの程度空間分布を細かく見なくてはいけないかという観点と、あと平均値のどのぐらいのずれを検出したいかという観点と、その両方から議論になるのかと考えながら見せていただきました。以上です。

○坂本座長 ありがとうございます。どうぞ。

○熊谷委員 クラスタ分析、多分この6区分で統計解析上一番ふさわしいというか採用したほうがいいような結果だと思いますが、これは1つの結果で、先ほど菅田先生もおっしゃいましたが、地点によって年度によって若干グルーピングが変わったりとか、その地点はどっちのグループに行ったり来たりとかそういうのもありますので、このクラスタの結果プラス地形や気象の別の要素も踏まえて総合的に判断されるのがよろしいかなと思いました。

○坂本座長 ありがとうございます。大前委員、どうぞ。

○大前委員 島のことで申し訳ないのですが、最近、三宅と、奄美大島で少し高い下気道の炎症を示すような指標を測定したことがあります。まだ仮説の段階で、見当がつかないのですが、1つの可能性としては、大気の状態、特に島ですと海塩粒子が結構出ると思うのです。海塩粒子の影響が何かで出ている可能性はないかと思っていて、将来的に、都内だけではなくて、島にも測定局を考えていただくこともお願いしたいと思っています。

○坂本座長 ありがとうございます。それはPMの成分として。

○大前委員 PMの成分の可能性もあると思います。間違いなく奄美も三宅も同じように上昇しているので、何かあるのではないかと思っているのですが、バックグラウンドのデータがあまりないものですから。

○坂本座長 はい。どうぞ。

○阿部大気保全課長 すみません、何点かお答えしたいと思います。

まず、三上先生にきちんとご説明できなかった部分を補足したいと思います。前回この8クラスタの前に17（クラスタ）、38（クラスタ）とかなり細かく出してしまい、熊谷先生からも

う少し距離を見たほうがいいのかというお話をいただいて、今回8ないし6クラスタでまとめさせていただきました。

それから、後ほどご説明する予定でしたが、こちらが国土地理院の地図を使いました地形図です。これと先ほどの6クラスタのところを見ていただきますと、相関が出てくるところが伺えるかと思います。一番西側が山ですが、山のこちら側に測定局、○が一般局で△が自排局ですが、武蔵野丘陵と申しますか、多摩地域のある程度台地のところと、あともう少し低い多摩部のところ、もう少し平野部になるところと、あとゼロメートル地帯のところ、これが本当に真っ青になっていますので、そこはくっきりあらわれているというところが東京の南北の地形の傾向ということで、こちらを出させていただきました。この後のPM_{2.5}の図でより明確になりますので、後ほどご説明をしたいと思っております。

統計の先生からもお話を伺い、これは1つの手法にすぎないので、余り細かくやりすぎないようにというご指導も受け、6クラスタぐらいになるときれいに分けられると。あとは菅田先生がおっしゃられましたが、その中でどういう違いがあるのかというのはもう少し調べる必要があろうかと思っています。

それから、大前先生からの島の関係ですが、今、常設は将来的な課題かとは思っています。現実問題として、3年前位からか、国がバックグラウンド局として小笠原にPM_{2.5}、SO₂等の測定をしており、国の公表しているホームページの小笠原のデータでは、かなり低い濃度ではありますが、都内とは大分違う挙動の数値がうかがえると思っております。以上です。

○坂本座長 ありがとうございます。そのほかいかがでしょうか。

クラスタ分析は、全然何も前提を入れないで解析をし、近いものはどれか、そしてそれが幾つかの要素から見て合理的なグループとして考えられるか、そういったことでグループを分けていきます。

ですから、今の地形などを考慮した上で、今後測定局を整理していく場合に、ある程度そういうintense（極端）なグループの中に測定局が幾つかあり、そしてたまたま同じクラスタに入っていたとしても、地形的に相当違うとか、それから工場のような産業群とか住宅地とかの違いがあるのであれば、そういったところはその2つに1つではなくて、そういう違いがあるところには測定局は今後も継続して置くべき等の判断をしながら、最後の数を決めていくことになるかと思えます。

次は、より精度の高い測定、先ほどSO₂とCO、これは既に相当低いレベルになっていて、いわばSO₂、COを直接健康影響という形で考えた環境基準のレベルからすると10分の1、

20分の1等相当低い濃度になってきている。そういう中で、今後も従来と同様な形で測定をしていく意味があるのか。要は、濃度が健康影響に問題ないことを確認するために測定すること以外に、SO₂とかCOを測ることにより、ほかの環境基準を達成してない物質にも必要な情報が得られるのであれば、よりその精度の高いものを数は減らしても設置したほうがいいのではないかという考え方もありますね。

そういう意味で私はSO₂とかCOを今後も測り続けた場合、そのようなことも考えたらどうかという形で申し上げたことについて、今回情報を整理していただいた。説明をお願いします。

○阿部大気保全課長 それでは、資料3、より精度の高い測定の実施について、ご覧ください。

常時監視で実施しております測定機の中で、二酸化硫黄と一酸化炭素については環境基準を大幅に達成しているだけではなくて、測定下限に近づきつつある状況です。

しかし、今後環境基準を全く達成できていないO_xや100%達していないPM_{2.5}の高濃度時の生成機構や挙動との関連について有用なデータを提供することは可能となり得るために、昨今の測定機の技術開発状況について、国産測定機メーカー3社にヒアリングを実施しました。

まず、二酸化硫黄の現況ですが、環境基準は1日平均値0.04 ppm以下かつ、1時間値が0.1 ppm以下ということで、右側には図をつけました。こちらは単位がppbとなっておりますので、1,000分の1していただければppmになりますが。ppbにしますと環境基準(0.04 ppm)は40 ppbという形になりますので、10分の1以下であることがうかがえるかと思います。2005年度以降100%達成しており、都内の平均値はほぼ測定下限に近い状況です。

測定機は、現在こちらのThermo Fisher製の1機種が販売され使われております。その他国産のメーカーの状況を聞き取りましたので、以下に示しました。

A社は、現行製品の下限值としては1 ppbが限界で、0.1 ppbまで表示のみ可能、ただし、精度保証がない、開発状況は現在なしです。

B社は、0.5 ppbまで表示可能で、桁は0.1 ppbの桁まで表示。ただし、0.5 ppb未満は精度保証がなし、開発自体は以前ありましたが以降なし。

C社も、同様に下限値は0.5 ppbで、0.1 ppbの桁まで表示、ただし0.5 ppb未満は精度保証なしです。現行の機種では、上のグラフをご覧いただければと思いますが、1 ppbまでです。

裏面、一酸化炭素です。現況は、環境基準は1日平均値10 ppm以下、かつ、1時間値の8時間平均値が20 ppm以下であるのに対し、濃度的には0.2とか3となっておりますので、当然10分の1以下という形です。

なお、かつ都内の平均値は、ほぼ測定下限値に近づいてきている状況です。

現行測定機ですが、高感度測定機を取り扱っているメーカーはございませんので、3社にヒアリングをしました。A社は、製品自体取扱いができないということで、開発もしていませんでした。B社は、0.05 ppmに対して0.01 ppmの桁まで表示しますが、0.05 ppmより小さい値は精度保証がないということでした。C社も同様に、0.05 ppmということで、0.01 ppmから表示できますが、0.05 ppmより小さい値は精度保証なしということでした。

ということで、高感度測定機は、一部、Thermo Fisher製のSO₂だけありますが、現行の国産機で、製品化されている状況ではありません。比較的濃度差の小さい多摩地域、これは先ほど大前先生のお話ございましたが、湾岸部は島などの影響もあろうかと思いますが、一部現行の測定機でも有意差が見受けられるので、そこら辺の濃度差がほとんどない多摩地域などでこういったもう少し下限値を下げた機械を運用することも見据えて、引き続きメーカーから情報収集し、導入に向けて検討していければと考えています。説明は以上でございます。

○坂本座長 ありがとうございます。

資料3について説明をいただきましたが、ご質問ご意見等ございましたらお願いいたします。どうぞ、畠山委員。

○畠山委員 高感度測定機ですが、例えばSO₂が現在これだけ低い値になっているとすると、これが実際PM_{2.5}の発生源となるかどうか。ほかの原因のほうが多分ずっと大きくて、するとそこまで高感度に測定してもPM_{2.5}の発生源として（解析する）意味があるかどうかというのは、モデルなり何なりできちんと検証してからでない、単純に高感度のものを設置して測り続けられればよいというわけには、コストの関係とか得られたデータの信頼性とかから考えても、あまり拙速に取り組む必要がないのではないかと思います。もう少し十分な検討をした上で、高感度のものがぜひ必要だということであれば取り組むというスタンスでいったほうがよろしいのではないかと思います。以上です。

○坂本座長 ありがとうございます。そのほか意見ございますか。1 ppbのSO₂がsulfate(硫酸塩)になった場合に何マイクログラムになるか。かつ、現在の年平均値が10 µg/m³ぐらいのときに何十%になるかということを考えると、私は必要があると思っています。

あともう一つ、例えばマルポール条約が2020年、そうすると湾岸地域のSO₂濃度レベルがどう推移していくか。東京都の場合、これまで夏のsulfate(硫酸塩)が比較的パーセンテージとして多くなってくる。南風が吹いたときSO₂がそういう傾向になって、船の油と、それから湾岸地域にある油を使う工業地帯などからの吹込みによる、一次のsulfate(硫酸塩)もある

のですが、その両方がかかわっているのではないかという解析結果に確かなっていたと思います。

だから、そういった点から考えると、**sulfate**(硫酸塩)の**precursor**(前駆物質)としてはまだ全体のPM_{2.5}の濃度が下がってきているということ。それから、今後環境基準の改定の動きもあるような中では、できればそういう測定局があったほうがいいだろうと私は申し上げていたのですが。きちんと計算してみれば、今私が申し上げたところは、それなりのレベルで測れるのがあると、**0.5 ppb**までが精度保証のところまで、もう少し(精度が)欲しいところですが。

ですから、今の装置では、湾岸エリアは発生源があるのでまだ濃度変動が見られるが、内陸、多摩のほうへ行くと、濃度変動が見られない状況になっているということだったと思います。

○畠山委員 このSO₂は大気中での反応速度遅いですよね。半減期12時間くらい。

○坂本座長 遅いです。数%/hくらいです。

○畠山委員 都内の発生源で効いてきますか。

○坂本座長 それを考えなければいけないのは、例えば、今後北京で起こっている、中国の場合は少しまた幾つかの要素があるかと思いますが、そこに含まれる金属**element**(成分)がどういふものかにより、湿度が高いときにはかなり不均一反応が起こる可能性がある。

そういうものが起こると、二次生成のサイクルでも入ってくる可能性があり、まだそこまでの証拠はないが、湾岸の油の場合も、そういうこともあるのかもしれないというので、都では今、金属の分析をしているところだと思います。

だから、NO_xだと20%/hくらいで変わりますから、ただし夏の場合には硝酸になってしまうから粒子にならないので、なかなか見えないが、冬だと、**nitrate**(硝酸塩)が同時にできるのは、そこにも不均一反応が入っている可能性もあると。

それからCOですが、**0.05 ppm**までの精度があると多少はあれですよね、今CO年平均値を見た場合に、**0.2 ppm**くらいだから、これはエリアによってどのくらい変わるかもあるかと思いますが、濃度変化は各測定局では見られているという状況でしょうかね。

今これは平均値にするとこうなりますが、これ(「大気汚染常時測定結果のまとめ」冊子)を見ればいいのか。

○阿部大気保全課長 46ページが一酸化炭素です。これは全体です。各測定局は、62ページが一般局で、63ページが自排局です。ここはコンマ1桁の表示です。

○坂本座長 0.05だから四捨五入するということですね。

○阿部大気保全課長 現状は、そういう数値の表記になってしまっています。お調べしますが、現状はこの0.1で、公表している数値も同様です。

○坂本座長 多分、有効数字について考えなければいけないのでしょうか、0.3と0.30か0.35かのところまでは違いが見られるということですね。0.05まで測定できるということですから。

○阿部大気保全課長 確認をします。

○坂本座長 もう少し精度が欲しいところではあります。

今ここでSO₂とCOについては、高感度測定機はSO₂、COの両方とも製品化されている状況ではない、比較的濃度差の小さい多摩地域での一部運用を見据え、引き続きメーカーから情報を収集していくという整理ですが、先ほど畠山委員から質問がありましたような形で、(SO₂)ガスの濃度とそれからPM_{2.5}に対してsulfate(硫酸塩)がどのぐらい効いているか、そういったところから先ほどのことを考えて測定をしていく意味があるのかということでは明確に次回にしていっていただければと思います。

○阿部大気保全課長 もう少し勉強させていただければと思います。

○坂本座長 菅田委員、いかがでしょうか。よろしいですか。

○菅田委員 例えばSO₂でいいますと、東京の例ではないですが、例えば瀬戸内あたりでそういう高濃度の要因を調べているときに、SO₂が上がるとは限らないのですが、珍しく数ppbになったということはありますので、そういう場合にはある意味、検出できる。低いときにどんな解析が必要かという判断が、まず必要かと思えます。

あと、どちらかということでは私は、高感度測定機に慎重派ですが、それでもあえて反対の局面を考えると、例えばPMF(Positive Matrix Factorization)解析そのものはやらないかもしれませんが、PMF的な時間の連動性を複数の局で見るという解析を行うときに、例えば0と1の繰返しでたまに2が入るというようなデータを解析しても意味がないが、それが0.1刻み、せいぜい0.5刻みでもあれば、まともな結果が出るということは考えられます。やはり、どう解析をしたくて、何を判断したいかが先にあって、精度がどれほどいるだろうかということをお考えしたいと思います。

○坂本座長 要は、どういう目的のために利用するかにより精度が変わってくるということだと思います。ありがとうございます。

それでは、次へいきたいと思えます。次は資料4、PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開について、説明をお願いいたします。

○阿部大気保全課長 それでは、資料4、こちらになりますので、スライドでご説明します資

料4と資料4-1はこちらでご覧いただければと思います。

まず、平成20年度から行っている成分分析調査の目的ですが、微小粒子状物質やその前駆物質の大気中の挙動などに関する知見が十分ではなくて、効果的な微小粒子物質対策の検討が必要ということで、二次生成機構を含む微小粒子状物質及びその前駆物質の大気中の挙動等の科学的知見の集積、微小粒子状物質の発生源寄与割合の推計ということを一つの目的としていたところでした。

次に、その健康影響に資する知見の充実、それからシミュレーションモデルの構築及び検証への寄与に期待するという事。それから、発生源の経年的な推移を把握するという事。それから、対策の効果の検証に関する知見も得るところが目的となっています。

これまでのPM_{2.5}成分分析調査の経緯というのを簡単に示します。2001年度から4地点でTEOM（フィルター振動法）によって測定を開始しました。平成20年度、坂本先生はじめとした（委員で構成される）微小粒子状物質検討会を設置し、初年度は成分分析調査を17地点、21日間のサンプリングで行いました。

PM_{2.5}の環境基準が国で制定され、成分分析調査について後ほどガイドラインができたことで、21年度からは、4地点で14日間サンプリングするという形で始まったところでした。都では、法に基づく常時監視は2011年度から行っています。

今、区部一般局1局、自排局1局、多摩部、一般局1局、自排局1局の計4局で、以下のとおりの場所を実施しております。

期間は、年4回、春、夏、秋、冬で実施しています。期間についてはガイドラインに基づき、昨年度は、14日間この期間で行っています。

成分分析の調査の概要ということで、捕集方法、捕集装置はそれぞれ若干異なります。あとは以下をご参照ください。

調査項目及び分析方法ということで、PM_{2.5}の質量濃度、それから炭素成分、無機元素成分、イオン成分の成分濃度を測っています。調査項目及び分析方法も以下のとおりです。

こちら資料4の3ページにまとめました。こちら炭素成分4成分、無機元素成分のそれぞれの分析項目と分析方法を載せています。

8月のときに既に一度お出ししている資料ですが、実際の調査結果は、お手元の資料4を3枚ほどおめくりいただいた別図1に、2008年から2017年まで、裏表でイオン濃度の地点別、季節平均値の推移と構成比を載せております。

それから、次のページ、モニタリング期間の測定値の例と代表性、4地点、2014年度から

2017年度の4年分ということで最終ページの別図2ということで載せております。

スライド上は足立区綾瀬の2015年度の春夏秋冬分です。図がかなり細かいので恐縮ですが、こちら平均値と標準偏差でそれぞれ判定をしており、比較的判定○が多いことはご覧いただくとと思います。

調査結果の概要です。炭素イオン成分は、季節別・地点別の平均濃度は年度によって異なりますが、その構成比は季節ごとに傾向が見られます。

夏季は硫酸塩の構成比が大きい傾向にあると、先ほど坂本先生がおっしゃられましたが、夏季は南風が卓越し、湾岸部のほうから硫酸塩が流れてきているというところです。

冬季は硝酸塩の構成比が大きい傾向にあるということで、逆に冬季は硝酸塩が北風に沿って粒子化して流れてきているというところです。地点別の比較では4地点ともほぼ同様の濃度レベルで、増減の傾向も極端な相違は見られない。2016年度から夏季の硫酸塩の濃度が大幅に減少しました。これは8月のときに少し議論させていただきましたが、火力発電所の休止などが影響しているのではないかと推察しております。全体的な濃度が低下している中で総有機炭素の低下は見られずに構成比が大きくなってきているのがうかがえます。

また、炭素フラクションについては、地点別、季節平均濃度に明確な経年変化や顕著な傾向は見られないということです。昨年度、一昨年度も全体的にEC2とEC3の構成比が増加しているということです。

課題として、施策の効果の検証、実際にこの成分分析の効果の検証が必要かと思っています。それから、寄与率が高い硫酸塩、硝酸塩及び有機炭素の挙動を一層把握していかないといけない。それから、夏季の硫酸塩の濃度低下についても、実際に、本当はどうかをもう少し詳しく検証していく必要があると思っています。それから、炭素フラクションの変化についても、引き続き検証が必要です。こちらは資料4の4ページにも記載しています。

最後に今後の方向性です。資料4の6ページとあわせてご覧ください。まず、調査日数ですが、現行、国のガイドラインに基づき14日間実施していますが、一度は採取期間21日間で実施していましたので、14日間で十分かどうかは1つ検討課題と考えています。

それから、調査地点ですが、現行区部2カ所、多摩部2カ所の4地点で行っていますが、東京都全体としてそれで十分なのかという検証も、クラスタ解析を用いて行えればと思います。

それから、レボグルコサンなどの有機マーカの分析も検討できればと考えています。こちらは、参考資料3をご覧いただければと思います。熊谷先生からご提供いただいた、関東地域の都市・郊外・森林地点におけるPM_{2.5}中有機マーカ成分の特徴ということで、特に野焼き

等のバイオマス系の構成成分がより細かく確認できるので、検証していければと思っています。それから、硫酸塩と硝酸塩についても詳細な解析ができればなというところです。

先ほどS PMをご確認いただきましたが、PM_{2.5}においても2017年度だけです。クラスタ解析を使って確認をしました。

こちらは高橋が作成しましたが、距離を見ると5分割ぐらいです。先ほどの地形図と比べていただくと、多摩西部のほうと中心部、立川、国分寺、府中、多摩、町田あたりのセクションと、区部と多摩部の境界線のあたりになります。こちらが地形的にはちょうどこの辺に、ちょうどこの辺がゼロメートル地帯ですが、そこから少し平野部に切り替わったぐらい、ここも少し丘陵地帯になっていると思いますが、こちら辺の地帯、世田谷あたりが1つのブロックになっています。

それから、2017年度だけです。まさにこの辺がゼロメートル地帯ですが、北部と南部に分かれ、足立区を中心とした、足立北、板橋、荒川あたりの部分と、湾岸のほう、江東区、大田区、品川区あたり、という形できれいに分かれました。

現行測定している場所で、区部はこの上のほうに2カ所あります。多摩部のほうはこちらの真ん中のところで、この2017年度だけです。クラスタ解析を参考にすると、もう少しばらけたほうがいいのかと若干推察されます。資料の説明は以上でございます。

○坂本座長 ありがとうございます。

それでは、資料4、PM_{2.5}成分モニタリングの現状と今後の展開について、まず、全体的な質問、そして今後の方向性という形で、こんな形での調査等を行っていくことによってPM_{2.5}の成分等調べながら発生源寄与率等々調べながら今後の対策を考える、それから対策効果を検証するといった形に使っていきたいということですが、いかがでしょうか。どうぞ。

○畠山委員 現行の4地点では差異が見つからないという報告ですが、一般局と自排局の間でもほとんど差がないということでしょうか。

○阿部大気保全課長 資料4の別図1をご覧ください。濃度的には差は見受けられますが、その中の成分の動きとしては大きな差は見られないと考えています。

○坂本座長 自排局と一般局だと、自排局のほうが、少しECが多い感じですかね。それから、nitrate（硝酸塩）はあまり変わらないですね。

○畠山委員 nitrate（硝酸塩）も冬かはやっぱ自排局のほうが少し高いですかね。あんまり変わらないか。

○坂本座長 ここに出ている局だけで見ると、以前自排局と一般局を比べた場合には

elemental carbonが、1 マイクロまではいかないぐらい差があつて、それから、nitrate（硝酸塩）が少し多くて、全体として平均濃度で一点何マイクロぐらいが自排局と一般局で差があったような印象でした。

○星副参事研究員 最近ですと個々の年を見れば差があるといえはあり、それが一般局だからいつもそう、自排局だからいつもそうという感じではなく、その年の気象に影響されてわからなくなったという部分も結構あるデータだと思います。濃度も差がなくなっているの、成分も差がなくなっているのも当然という感じはしますが、いずれにせよ明確な差として、より詳しい解析をすれば出てくるのかもしれませんが、現状濃度を見ているだけでは、明確な差を認識できないというのが、今の評価だと思っています。

○畠山委員 発生源が近傍じゃなくて非常に遠くて、どこでも同じような影響が出ているという判断になってしまうのですか。

○星副参事研究員 そうですね。そういう傾向が強いのではないかと考えてはいます。個別の成分で見たときには発生源の影響が出てくるものもあるのではないかと考えています。都内だけではなくて、湾岸地域と内陸部で夏のsulfate（硫酸塩）がもしかしたら違うかもしれないという結果が別の研究で出ています。個別には出てくる可能性あるが、全体として濃度にどのぐらい影響するのかというのは見えていません。

○坂本座長 差が小さくなる傾向は、先ほど大型車の割合、ディーゼル自動車の混入率、それから自動車の交通量が全体に平均化されるような方向にいつているわけです。ディーゼルの混入率はあまり変わらなくなっている。それから、極端に交通量の多い道路がなくなっているという話が先ほどありましたので、そういう意味では自排局と一般局の差はだんだん近づいているという、それは確かですよ。

○熊谷委員 恐らく平均化してしまうと、その差がより見えにくくなってきて、日単位で見ると高濃度を引き起こすような気象条件というのは、近傍の影響を多く受けるようなデータはあるので、その辺も加味して考えたほうが良いと感じています。

あと、ECは恐らく自排局とで差が出ると思いますが、これから有機物をより詳しくやっていく話になった時には、個々の有機マーカ成分を見て、その地点、自排局と一般局で差が出る可能性があるのではないかと感じています。

○坂本座長 ありがとうございます。

この資料4で今後の方向性という形で書いてあるところは、その形をするまでもないというものがあれば、やらずにどこかにより集中してやったほうが良いということですが。

現行の4地点というのは、先ほど分けた場合、どこに相当することになりますか。

○高橋課長代理 新川は、この黄色い△のところですか。綾瀬は足立区のここです。多摩の愛宕はこの辺で、あとは国立がここです。2017年でしかまだ確認できていませんが、多摩の国立と愛宕は同じ薄いブルーの中にあり、綾瀬と新川は、南北にスプリットはしています。

○坂本座長 はい。少なくともクラスタが同じ中に入っている一般局同士、自排局同士だったら、あんまり違いはなくなるということは当たり前の話になるので、それをお聞きしました。ありがとうございます。

○熊谷委員 今後の方向性の1番、調査期間をどうするかというところで、高濃度日をとらえられる手法を検討していくと書かれていますが、成分分析は、高濃度日をとらえるというのは健康影響の観点から重要なことだとは思いますが、一方で、平均的な組成、季節の平均的な組成が得られているかという観点も考える必要があるのではないかと思います。その点少し区別して考えるほうがよろしいのかと感じています。

高濃度日を実際にとらえる手法は、恐らくかなり難しいのではないかなと想像していて、例えば関東微小粒子状物質調査会議とかでも年間の高濃度発生率を集計していますが、高濃度発生日は割と年によって本当にてんでバラバラなので、もし本当に高濃度日をとらえたいのであれば、予算との兼ね合いもあると思いますが、365日サンプリングするようなことを考えなければいけない。その辺、費用対効果も考えつつ、検討されていくのがよろしいかと思います。

○坂本座長 もともとこの2週間というのはどのくらいが望ましいか。環境アセスメントをするとき、気象の大きな変化というのは2週間であれば大体そこに入るというような考え方で言っている。

今回、高濃度日をつかえるというのは、高濃度日に発生源寄与率が高いものほど、対策をとった場合に全体の濃度を下げる可能性があるということで、高濃度日を探すためには、21日間にしたほうが少なくとも14日より高濃度日をとらえられる可能性が出てくる。だが、それを全部分析すると費用の点が問題になるので、今度はその時にPM_{2.5}の別の質量濃度から考えて、高いところの成分分析をきちんとやり、そしてある程度の統計的な解析に耐え得る試料数を、例えば21日間サンプリングしたうちの高いほうから十幾つをやるとか、そういう考え方もいいのかなという気がいたします。

○熊谷委員 少し補足で。先ほど365日サンプリングするぐらいのことを考えたほうがと申し上げたのは、サンプリングだけは365日するとして、坂本先生がおっしゃったように、分析は高濃度日だけをピックアップして優先的に分析するという、そういう面も踏まえて費用対効果

を考えてと申し上げました。

○阿部大気保全課長 ありがとうございます。365日サンプリングするのは、かなり無理があるので、常時監視の測定のろ紙の活用とかいろいろあるかと思いますが、一応前回もお示しましたもう一度資料をおつけしている参考資料2で、環境科学研究所でご尽力いただいておりますが、スーパーサイトとして、あと多摩地域に1カ所、狛江局ということで、こちらは365日、24時間サンプリングしていますので、そのデータなども活用していくということではあるかなと思っております。

○坂本座長 ありがとうございます。そのほかいかがでしょうか。

今ここで書いてあることは、概ねこういう考え方でよろしいでしょうか。

はい、ありがとうございました。

○阿部大気保全課長 日数については検討していければと思っています。

○坂本座長 どうぞ。

○熊谷委員 今のいただいた資料4の別図2ですが、間違いがあるかと、ご確認いただきたいのですが、2016年と2017年度のグラフが入れ違っているように思われます。足立区綾瀬のデータ。確認ください。

○阿部大気保全課長 申しわけありません。失礼しました。ありがとうございました。

○坂本座長 それでは、続きまして、VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性について、にいきたいと思います。では、説明をお願いします。

○渡邊化学物質対策課長 それでは、資料5-1、VOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性ということで、スライドでご説明をさせていただきます。

VOC連続測定は、平成18年以降順次設置しており、原則365日24時間測定しています。これまでデータの蓄積等行ってきましたが、今後PM_{2.5}、オキシダント対策を効果的に進めていくために、方向性についてご助言、アドバイスいただきたいと考えています。

これまで、これらの連続測定のデータを用いて3回解析調査を実施しています。この調査結果を踏まえまして、短期的視点として、生成機構の把握、中長期的視点としてインベントリの検証等、今後の方向性についてご意見いただければと考えています。

改めてとなりますが、連続測定の概要をご説明させていただき、解析結果のご説明、最後に方向性をご議論いただければと考えています。

まずは、連続測定の概要です。目的は、有害大気汚染調査の月1回の常時監視では把握できないものを1時間ごとの挙動を把握するというところで、VOC削減対策の検証、効果の検証に

活用しています。調査頻度は1時間ごと、10分間採取です。調査対象物質、分析法についてはご覧のとおり、96成分を対象としていますが、現在ご覧の16成分について優先的に定量化をしています。

調査地点は、現在、黄色いマーカーの4カ所実施しております。固定発生源対策の検証として一般局の大田区、江東区、板橋区、あと沿道ということで世田谷区の八幡山になります。以上が概要です。

VOC連続測定の結果を活用し、これまで3回解析調査を実施しております。このうち、生成機構を解明しきれないオキシダントとVOC成分の関連性に係る調査内容に絞り、課長代理の渡部から概要をご説明させていただきます。

○渡部課長代理 それでは、課長代理の渡部から説明させていただきます。

まず初めに、2011年、平成23年度の調査結果の分析概要等をご説明します。このときの調査は、先ほど課長の渡邊から説明がありました区部4地点の結果を利用し、目的としてはVOCの組成変化をシミュレーションにより確認するものです。シミュレーションの内容は、ワンボックスモデルを使用し、化学反応モデルとしてCBMIVを使っています。アルデヒド類など連続測定で分析できない物質は、有害大気汚染物質調査、月1回の調査の結果を利用してシミュレーションを行っております。

そのシミュレーションで、光化学オキシダントの実測値を大きな差異が無いことを確認しました。そのうえで、総VOC濃度及びNO_x濃度が同程度で、光化学オキシダント濃度が異なる計算結果が出たというときがありますが、そのときのVOC成分別濃度を把握したというのがこちらの調査になります。

結果概要は、6ページ目の下の四角で囲んだところですが、MIR、最大オゾン生成能が高い物質によって光化学オキシダント濃度が影響を受けるということが示唆されるという結果が得られています。

例としてm,p-エチルトルエン、1,2,4-トリメチルベンゼンなど、いずれもMIRの数値が高い物質が影響しているというのが平成23年度の調査結果になります。

お手元資料、次のページ。2番目に、平成25年度の調査も区部4地点のデータを用いた解析を行っております。光化学オキシダントが高濃度のときの気象条件日を対象にし、その時にオキシダントの生成に寄与しているVOC成分を確認することが目的になります。

具体的には、1都6県の光化学オキシダント濃度と連続測定で得られたVOC成分濃度の関係を調査したのですが、下に掲げた日射量、最高気温、午前中の平均風速、風向が南風とい

った気象条件のときに1都6県の光化学オキシダント濃度が高くなり120 ppb以上になるということがあるため、その気象条件の時のデータを集め、各地点のVOC成分濃度を比較しました。

結果は、資料5の11ページ目にVOC物質群、アルカンやアルケンといった形でまとめています。先に、こちら7ページ目の四角内の結果概要をご説明しますと、光化学オキシダント濃度の増加に伴い、大田の測定地点では、反応性が低いアルカンの濃度増加が顕著であるという結果が得られています。もう1カ所、江東では、芳香族炭化水素濃度が増加する傾向があるといった結果が得られております。

次に、こちらが今ご説明した大田の結果になります。資料5、11ページ目の別図1の説明を簡単にさせていただきます。同じ時間のアルカンなら、左、真ん中、右という形で3つ、最高、最小のバーがありますが、左側が光化学オキシダント濃度100 ppb未満のときのもので、この○が平均値になります。バーが最大と最小をあらわしています。

真ん中が100 ppbから150 ppbの間の時の平均値と最大最小、右側が150 ppb以上のときの平均値と最大、最小です。

見ていただきたいのは、午前中から昼にかけて、光化学オキシダント濃度が上がるにつれて、アルカン濃度の平均、最大、最小のバーも少しずつ上昇している傾向が見られたのが、大田の結果です。

下のほう、アルケン類と芳香族炭化水素は、そう顕著な影響は見られませんでした。

次に、江東区の結果になります。資料5の12ページ目をご覧のとおり、アルカン類やアルケン類に関してはそれほどオキシダント濃度による差は見られませんが、芳香族炭化水素は、この平均値が特にこの午前中、9時から11時、10時から12時、11時から13時で平均とったものですが、オキシダント濃度が上がるにつれて、少しずつ平均値が高くなっているといった傾向が見られています。

次に、平成26年度調査で、多摩地域に測定機を置いていたことがございまして、そのデータを使ったものになります。

11ページ目が測定地点になり、当時多摩地域で連続測定を行ったときの上が東大和、下が町田の2地点になります。

この時、調査を大きく分けて2つ行っており、まず1つは、調査1として、多摩地域の光化学オキシダントの生成機構の特徴を把握するというので、これは多摩地域でオキシダント濃度が高くなった気象条件日を対象にし、VOC連続測定データと多摩地域の日最大の光化学オキ

シダント濃度を比較しました。

このときは先ほどの平成25年度の調査と違い、気象条件日として小金井局の最高気温と日射量で見て、この対象になった日のVOC連続測定データの特徴を把握したといったものです。

結果の概要として、10ページ目の四角に囲まれておりますが、光化学オキシダント濃度増加時のVOC成分の状況を別表1にまとめました。町田の午前及び午後の結果に注目しますと、光化学オキシダントが高くなるときに、大きく増加するVOC成分があることを確認したという事で、その別表1がこちらです。

資料5の13ページ目の表にもう少し字が大きいものがあるかと思えます。左に物質名、それぞれの物質について「オキシダント120以上」というのが、光化学オキシダント120 ppb以上のときの、最大オゾン生成能で換算したそれぞれの成分の濃度の平均値を載せております。

その右隣に*が1つ、2つ、3つ付いているものがありますが、これは光化学オキシダントの濃度が高かったときに特に増加している物質を、その割合を「*」で示したものです。

例えば一番上にTolueneがありますが、*2つですので、やはり光化学オキシダント濃度が高いときに増加しているという結果が得られているということです。

次に、同じ平成26年度の2つ目の調査研究です。こちらはVOCの連続測定データではなくて、東京都環境科学研究所で実施した観測結果をもとに、多摩地域の光化学オキシダントの生成機構の特徴を把握しようというものです。

東大和で光化学オキシダント濃度が増加したときの、町田とその3時間後の東大和のVOC成分を把握し、その濃度が減少する物質を確認したものです。その物質を確認した上で、さらにVOC成分やNO_xを減少させた場合のオゾン生成シミュレーションを実施したといったのがこちらの調査です。

町田から東大和に空気が移動するときに減少した物質が資料5の表1です。資料5-1で14枚目の資料になります。こちら左側が減少した物質、右側が逆に増加した物質になります。左側の減少した物質につきましては減少量の大きい順に上からToluene、Ethane、Methylethylketone、Isopentane、Propane、n-Pentane、Ethyleneという形で並んでいるということです。一方、アルデヒド類、FormaldehydeとAcetaldehydeが増加しているという結果が得られています。

もう一回、こちらの結果概要を比較いただきたいです。減少物質として最大オゾン生成能が大きいキシレンやエチレン、プロピレンなどが減少している物質として確認されています。

一方、アルデヒド類は増加しており、二次生成によって発生、増加しているものと推測され

ます。

次に、オゾン生成シミュレーションを行った結果が図1です。斜めの点線がオゾン生成シミュレーションでNO_x濃度を変化させたときのもので、縦軸がオゾン濃度の計算値です。この上のあまり傾きのない2つの線が、それぞれVOCの成分、1つがブタン・ペンタン、もう1つがトルエン・キシレンの濃度を変化させたときのオゾン濃度のシミュレーション結果です。

図1のとおり、こちらNO_xの濃度を下げたときのほうがオゾン濃度の減少に大きく寄与するという結果が得られております。

シミュレーション結果ではVOC成分よりNO_xを減らすほうが削減に寄与することが示唆される結果が得られたというのが、こちら調査2の結果になります。

最後に、私どもの調査の解析結果ではありませんが、平成29年度の東京都環境科学研究所の調査結果を、簡単にまとめさせていただいています。

目的は、東京湾沿岸部の工業地域における光化学オキシダント生成に影響の大きいVOC成分や発生源を把握するものです。

調査内容は、23区南部の工業地域で、約3キロ四方の範囲で複数地点の大気を測定しています。調査につきましては、各季節1回、キャニスターにより2時間ごとに24時間採取を行っており、125物質のVOC濃度を測定しています。

結果概要としては、狭い調査地域の中での各地点のオゾン生成能に差異があったという結果が得られています。

また、地点間の差が大小あり、物質によって異なる傾向がありました。地点間の差が大きいものがトルエン、キシレン、小さいものがエチレン、プロピレンで、それぞれ地点間の差が大きいものは測定地点の近くに発生源がある成分、小さい物質というものは調査対象地域外からの移流の影響が大きい成分と推測されるという結果が得られております。以上です。

○渡邊化学物質対策課長 こうした状況を踏まえ、今後の対策を短期的な視点で整理させていただきました。光化学オキシダント生成機構の把握は、挙動の把握、解明、オキシダント濃度の減少に向けた対策等の効果的な活用というところです。

主に2つのうち1つ、まず、測定対象物質として、今回解析結果から先ほどご説明しました定量化している16成分以外にも、生成に大きく影響する物質があったことを把握しました。

方向性は、比較的これまでも大気環境中濃度が高く都内排出量の多い物質、オキシダント生成に寄与する物質を対象候補として検討していましたが、さらに生成に大きく影響する解析等でわかった影響する物質のほか、アルデヒド類も対象候補として検討していきたいと考えてい

ます。

具体的には、これまでの16成分同様に、この6つの物質を定量対象として考えています。現状VOC連続測定では、測定対象は、○と◎ですが、そのうち定量化していないのは○であり、定量化されているのは◎になります。×は、測定ができない状況です。

ご承知のように、執行体制や予算等の関係もありますので、順次状況を見ながら対応していきたいと考えています。

続きまして、測定地点です。先ほどの解析結果で説明したように、多摩地域では、生成機構の把握が前進したと考えています。一方で、区部では生成機構の解析等々、一層の対応が必要かと思っております。

方向性としては、現状維持をし、今後経年的な対策効果の把握、解析等に活用してまいりたいと考えています。さらに、先ほど多摩でも実施した南北方向での挙動の動きの解析等、現在大田と板橋の測定位置の関係性についても現状維持をしていきたいと考えています。

続きまして、中長期的な視点ということで主に2つ。1番目としては、インベントリ検証の活用ということで、東京都でも5年に1回VOC排出インベントリ推計を実施していますので、活用していきたいと考えています。

2番目として、今後自動車の技術革新により、ガソリン車から燃料電池・電気自動車等に移り変わる中で、NO_xとかVOC排出量は減少していくものと想定しております。この状況を踏まえて、現在沿道では1地点で測定していますが、その状況踏まえて、地点の見直しも検討していきたいと考えています。

続きまして、VOCの測定技術です。現在VOCの連続測定で○、△、×とありますが、○はできる、△は測定できるが精度が低い、×は現状できない、ということです。

ホルムアルデヒドも○とはなっていますが、メンテナンス等の課題があります。そういった状況を踏まえながら、連続測定ができないものについては、可能な限り大気汚染物質調査や多成分分析等、あらゆるもので補完して実態を把握していこうと考えています。

さらに、分析精度が低い物質もありますが、技術の進展等に伴うより精度の高い測定機の見直しを検討していきたいと考えています。

最後となりますが、これは当たり前の部分もありますが、今後こういったこれまでのVOC連続測定、蓄積してきたデータをうまく効果的に施策等に活用していくために、解析・研究、対策の検証等々、9都県市はじめ都環研とか関係機関と連携しながら実施してまいりたいと考えています。説明は以上です。

○坂本座長 ありがとうございます。

ただいまVOC連続測定におけるモニタリング体制の方向性という形でご説明をいただきました。これにつきましてご質問等ご意見ございましたらお願いいたします。どうぞ、菅田委員。

○菅田委員 過去の解析を踏まえて今後3つの視点で取り組まれるということで、大変結構だと思いますが、1つコメントを申します。

その他に含まれるのかもしれませんが、ぜひ広域的な視点を入れていただいて、東京都への影響だけではなく、オキシダントの場合、多分、VOCを減らすと東京そのものよりも例えば北関東での出現時刻や濃度が変わってくるという影響があると思います。ぜひ25年度の取組のように、1都6県のデータを見つつ、お互いの影響も見合うような視点も入れていただければと思いました。

○坂本座長 ありがとうございます。

○渡邊化学物質対策課長 ありがとうございます。もちろん先生のおっしゃるとおり、VOC対策は、東京都だけでできるものではなくて、広域的に9都県市をはじめ、1都6県広域にやっていく必要があると思います。それに加えて、解析等につきましても1都6県、広域的な観点を踏まえながらやっていきたいと考えております。ありがとうございます。

○坂本座長 解析で少しお聞きしたいのですが、混合層高度の変化による濃度変化というのはどう考えていますか。

例えば非常に反応性の低い成分で割ってしまえば、混合層高度の影響は全部チャラにできるわけですが、測定が、例えば6時から8時と11時から13時だと、多分、朝だと夏でもまだ十分発達してないかなと。夏ですと1,500から2,000メートルぐらいまで多層高度がいくと思うので、朝のうちだとまだ何百メートルか。すると、朝の1 ppbというのは昼間の3分の1ぐらいのときに、例えばクロロ炭化水素とか、よく使うのはアセチレンや反応性のもっと低い物質があれば、それで割るのですが、それがいない場合にはその中でハロゲン化炭化水素のような反応性の低いもので割った場合、いわば混合層高度変化による濃度変化のほうは全部規格化してしまったことになるから、反応で消えたものなり何かというのがわかってくる。

ただし、同時に発生もあるから、その辺も考慮しないとイケないのですが。

それで少し見て、トルエンだとかそういう芳香族炭化水素が減っていつているときに、オキシダント濃度が高くなるというのは何となくわかるのですが、アルカンなどの挙動がそれほど合理的には説明できないなと思ったのですが。

○星副参事研究員 大変示唆に富むアドバイスだと思います。ありがとうございます。

有機塩素系の化合物は、特に濃度の高いものは発生源があって、時系列を見てみると、例えばトリクレンなどですと、本当に事業場活動が始まるとバツと上がっていくというような傾向もあるので、そこは少し使いづらいかなど。

多分本当に（濃度が）動かないフロンみたいなものは（混合層高度変化と）関係がなくなってしまうので、かつて私がやった中では、ベンゼンがあります。もしかしたら、（ベンゼンで）可能かもしれないので、今後検討できればとは思っています。ベンゼンだとずっとデータもありますので。あとはもう少し物質を探してみないとわからないかという気がします。どうもありがとうございます。

○坂本座長 それからあと、オキシダント生成能の高い物質が今この16成分以外に何かありそうかどうかというのは、未把握の炭化水素系のものと割と一致する話なのかなという気はします。

あと、14枚目のスライドですか、NO_xを減らしたほうがオキシダントの濃度の低下に寄与することが示唆された。この図だけから見ればいいのかもしれないが、これはまさに先ほど熊谷さんか菅田委員がおっしゃったような話があって、都内においても都心部のところとそれから都心部の周り、さらに郊外でNO_xリミテッドとVOCリミテッドが微妙に変わっていくところがあるので、やはり幾つかのところの地域でシミュレーションをして考えていかないと、ややどちらかに偏るといって少し危険な部分もあるかという気がいたします。

○渡邊化学物質対策課長 ありがとうございます。その当時、この1カ所のみでやっていたので、今後解析の検討に当たってはそのようなとも考慮しながらやっていきたいと思えます。

○坂本座長 よろしくお願ひします。そのほかよろしいでしょうか。

私は東京都がこのVOCの調査をしていて、非常にすばらしいと思っておりますので、ぜひこういう形での調査が、かつ、先ほど菅田委員がおっしゃったような郊外地域までの影響までも考えるような形であったり、もしくは広域連携で同時に調査をやることにより、もう少し東京都は下がったが、郊外は上がった、もしくは、ただしそういう時期一時期あつとしても、こういう対策を続けていけば先々は両方とも下がるよとか、そういう見通しを持ちながら対策が進められればありがたいと思えます。よろしくお願ひいたします。

はい、ありがとうございました。

それでは、続きまして、検討会報告書（素案）の構成案についてということで、説明をお願いします。

○阿部大気保全課長 それでは、資料6、検討会報告書（素案）の構成についてとあわせまして、資料7、今後の検討会のスケジュールにつきまして、時間も限られていますので簡単にこ

説明いたします。先に資料7でご確認いただいてから資料6に戻らせていただきます。

今回第3回ということでもいろいろご検討いただきまして、まことにありがとうございました。論点4点につきまして今ご議論いただいたところです。これらをあわせて、次回、年度をまたぎまして6月末ぐらいに報告書(案)のとりまとめをさせていただきたく、目標にしていきたいと思います。

資料6でございますが、検討会報告書(素案)の構成についてということで、5部構成で考えています。大気汚染の常時監視、都独自のモニタリング体制、測定項目についての検証、今後のモニタリングの方向性、まとめ。

「大気汚染の常時監視」は、常時監視の根拠、目的、環境基準、その達成状況等について盛り込んでいきたいと思っております。

「都独自のモニタリング体制」は、今ご説明等ございました都独自のVOC測定などの内容、過去に解析・研究を行った結果の説明などについて盛り込んでいく予定にしております。

それから、おめくりいただき、「測定項目についての検証」については、前回、今回のご説明しました検証可能な項目、特にSPMについてわかりやすく図を交えながら説明をしていきたいと思っております。

最後に、今後のモニタリングの方向性ということで、今ご説明しましたVOCの測定及び解析における検証、それから、常時監視におけるさらなる質の向上というところと、あと、国における常時監視体制の検討内容について検証というところで、最後にまとめをさせていただきたいと思っております。こちらにつきましては以上でございます。

○坂本座長 ありがとうございます。検討会報告書(素案)の構成についてということで、こういった項目で5章という形で整理をしたいということです。ここについて、例えばこういう項目を入れたほうが良いということがあればご意見いただければと思います。

よろしいでしょうか。あとは、まとめられた案を次回の6月ごろ委員会をやるとすると、少し皆さんがお読みになれる時間を考えていただいて配布いただき、当日議論ができればと思いますので、よろしくお願いたします。よろしいでしょうか。

それでは、続きまして、今後の検討会スケジュール。先ほど一応6月ごろということでおっしゃっていただいたと思います。

それでは、予定をした時間を7分ほど過ぎていますが、全体を通して何かございますか。それでは、事務局へお返しをしたいと思います。

○阿部大気保全課長 今年度3回開催させていただきました。坂本座長、大前委員、三上委員

が今期で（任期）終了ということになります。本当に、この8年間大変お世話になりまして、どうもありがとうございました。最後に、環境改善部長の筧からご挨拶申し上げます。

○筧環境改善部長 環境改善部長の筧でございます。

本日は長時間にわたりまして、先生方には熱心にご議論いただきまして、ありがとうございます。おかげさまで6月に出す報告書の方向性も見えてきたのかなと思っております。改めて感謝申し上げたいと思います。

今回のこの検討会は、結論は来年度に持ち越しとなりましたが、一応今年度の検討会は本日で終了となります。本検討会の座長を設立当初からお務めいただきました坂本先生をはじめといたしまして、大前先生、それから三上先生の3名の先生方におかれましては、8年間の長きにわたりまして本検討会に貢献いただきまして、お礼を申し上げます。

次回からは新たな委員の先生方での検討となりますが、皆様におきましては引き続き都の大気環境行政に対しましてさまざまな面でご指導ご協力をいただけたらと思っております。どうも本当にありがとうございました。

○阿部大気保全課長 ありがとうございます。

本日の議事内容は、後日委員の皆様にご確認をいただきまして、使用しました資料とともにホームページで公表させていただきます。

次回、来年度、本年6月を予定してございます。事前に事務局より委員の皆様方にご連絡をさせていただきますので、その際はご協力のほどよろしくお願いいたします。

以上でございます。

○坂本座長 ありがとうございます。

それでは、以上をもちまして、30年度第3回大気環境モニタリングに関する検討会を閉会したいと思います。

午後5時15分閉会