

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第26回)
議事概要(案)

1. 日時 平成27年1月29日(木) 15:00～17:00
2. 場所 TKP 虎ノ門ビジネスセンター カンファレンスルーム 6A
3. 出席者 (別紙参照)
4. 配付資料

平成26年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会 開催要綱

資料1 平成26年度VOC排出インベントリ検討会の進め方(案)

資料2-1 VOC排出インベントリの推計方法

資料2-2 VOC排出インベントリの推計精度向上に関する検討

資料2-3 「成分不明」のVOC排出量の把握について

資料2-4 推計方法を変更した場合の過年度への遡及について

参考資料1 第25回揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会 議事要旨

参考資料2 VOC排出インベントリ・発生源品目別計算式一覧表

参考資料3 平成25年度の推計に用いるデータの入手状況等

参考資料4 光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示すための指標について(中間取りまとめ)

(資料番号なし) 石油系混合溶剤の成分組成調査(東京都環境科学研究所年報2007)

5. 議事等

- (1) 開会
- (2) 環境省挨拶
- (3) 委員紹介
- (4) 委員長選任
出席委員の互選により浦野委員を委員長に選任
- (5) 議事

【議題1 平成26年度VOC排出インベントリ検討会の進め方について】

(資料1説明:事務局)

- 資料1は従来の経緯の説明であるため特に問題ないと考えられる。

【議題2 VOCインベントリの推計方法について】

(資料2-1、資料2-2説明:事務局)

- インベントリの推計方法についてご説明いただいた。資料2-1は一昨年度及び昨年度に整理し、発生源別に推計方法をパターン化したものを示している。発生源品目34種類を推計し、さらにそれぞれ業種別や地域別に推計していくというものである。現段階でこの考え方自体を大幅に変えることはないと考えられるが、個別の推計方法がそれぞれどの程度の精度であるか、問題点がないかは引き続き確認していく必要がある。参考資料2は発生源品目別に推計の基

礎データ、捕捉率、排出係数等が示されている。各委員、特に業界団体の委員においては、ご自身の関連する分野の推計方法を確認し、この場でも良いし、数日ほど時間をおいても良いため、疑問や提案等をいただきたい。その際、資料 2-2 に示された昨年度からの課題も踏まえて確認していただきたい。この場で各委員においてご意見等はないか。または事務局で、ご意見をもらいたい箇所等はないか。

- 参考資料 2 の 5 頁「印刷インキ」のグラビアインキで、グラビアインキとしての販売量に希釈率を乗じ、更に VOC の含有率を乗じるという計算式が示されている。しかし実際にはグラビアインキに含まれる溶剤と希釈用溶剤をそれぞれ分けて数値を出した後に足し合わせるというのが正しい計算方法であると考えられる。今までの計算方法や推計結果が間違っているわけではないが、記載方法が正確でない点がある。このような細かい疑問点があるため全体的に確認したい。
- 今のご指摘は印刷関係であるため、石井委員にご意見をお願いしたい。
- グラビアインキの場合は確かに溶剤を使用しているが、排出係数も含めてこのような表現で良いのかは持ち帰って確認したい。
- 全てをこの場で確認することは難しいが、昨年度から気になっている点等があれば挙げていただきたい。この検討会に委員が参加していない業界・分野の発生源品目もあるため、各委員においてはご自分の業界のみならず、関連する分野についても確認していただきたい。例えばラミネート用接着剤は印刷業界にも関連がある。そのような視点でご意見をいただきたい。資料 2-2 についてご意見はないか。
- 本年度の検討課題として 2 点挙げられているが、これらを優先事項として挙げた経緯を確認したい。
- 環境省と相談した上で決定したというのが実態であるが、必ずしもこの 2 点に限って検討するわけではなく、ほかにも重要な課題点等のご指摘をいただければ別途検討したい。
- 表 1 は昨年度の報告書の引用であり、ある程度排出量が大きい発生源について、古いデータである、ないしは海外のデータである等といった問題点をリストアップしたものである。その中で重点的に取り組みたいという課題が表 2 である。表 2 で挙げている、成分不明の VOC についての問題点、推計方法変更時の問題点については後ほど詳しい説明があるが、成分不明の VOC は全体の排出量に対する割合が大きい。本調査の目的は先ほど環境省が述べられたとおり、VOC 排出インベントリは光化学オキシダントや PM2.5 の発生原因物質としての VOC の排出総量を減らすことがきっかけであり、全国で経年的にどの程度削減されているのか、各業界でどの程度努力して削減されたのか、地域ごとの発生量がどの程度であるか等を確認するためのものである。但し、実際に PM2.5 や光化学オキシダントの推計に役立つようバージョンアップをしていく必要がある。そのためにはある程度成分を特定する必要がある。「成分不明」の物質を可能な限り減らしていくのが本年度の一つ目の課題である。二つ目の課題は、何らかの推計方法の変更を行った際、過去に遡って修正を加えた場合と遡らずに最新年度だけに修正を加えた場合とがあるが、これらの場合分けのルールを確認したいというのが趣旨である。
- 資料 1 の表 2 の今年度の検討事項に「VOC 排出量の経年変化分析について」とある。これは資料 2-2 の表 1 の に対応していると考えれば、これも優先課題として取り上げるべきだと考えるが、検討課題ではあるものの優先課題ではないという意味か。
- 検討事項については厳密に仕分けしているわけではなく、イメージとして示している点もある。

明確に書かれていない点についても可能な限り対応したく、またご議論いただきたいと考えている。

- 私が関わっている NMVOC タスクフォースの検討の中で、VOC の経年変化が一つの課題点になっている。VOC の排出量を単年度で見た場合には問題を感じなかったものの、経年変化を見た場合に販売量と比例していない等といった不自然な推移が確認できた。遡及修正を検討する際には、排出量が販売量等の関連指標と比例するか、比例しないことがあり得るのであればどのような要因なのかを確認していただきたい。経年変化の妥当性、推計方法の妥当性という二つの視点で見えていただきたい。
- 後ほど資料 2-4 で遡及の考え方等をお示しするが、ご指摘の点を踏まえて個別に検討したい。
- 南齋委員のご指摘は、各業界団体からのデータは、個別の企業の排出量を積み上げたボトムアップ方式で計算をしているケースが多いが、マクロな視点から、いわばトップダウン方式で不自然な結果になっていないかを確認すべきであるという意味である。不自然な結果であった場合はブレイクダウンして検証すればより精度向上につながる。以前、大気中の成分濃度のトレンドと一致するかをチェックしたこともあるが、生産量や使用量、その他の統計データとの比較によるチェックができればよい。

(参考資料 4 説明:環境省)

(資料 2-3 説明:事務局)

- 資料 2-3 について補足事項がある。日本接着剤工業会では、昨年度の検討会の議論を踏まえ、これまで不明な成分とされていた VOC について自主的に成分の把握をしていただいた。この結果、ミネラルスピリット、メチルシクロヘキサン、シクロヘキサノンの 3 物質が特定できたということである。これについて、補足事項があれば阿部委員よりご説明いただきたい。
- 昨年度も議題に挙がっていたが、接着剤工業会で報告した VOC 使用量の 41,000 トンのうち、9,700 トンが「その他」、すなわち「特定できない物質」に該当しており、全体の 2 割強を占めていた。これはさすがに大きな値であるという認識を持って環境安全委員会においても議論を行い、これまで報告していた 9 物質(うち 1 物質は「工業ガソリン 2 号(ゴム揮発油)」)に加えて、従来使われてきたトルエンを代替する物質等で、ある程度のまとまった量の把握が期待できるミネラルスピリット、メチルシクロヘキサン、シクロヘキサノンの 3 物質の調査を行った。これにより、従来の「特定できない物質」の 4 割強が把握できた。これは単年度の結果であるため、経年的にどの程度の割合を占めているかは不明であるが、「特定できない物質」の排出量がおおよそ半分に減らせたと認識している。
- また、別の情報として、議事次第には記載していないが、「石油系混合溶剤の成分組成調査」という文献を配布している。この文献では混合溶剤の中に成分として何が含まれているかを分析したものである。平成 19 年の資料であり、若干古くはあるが、成分自体が大きく変化することは考えにくいいため、このような情報も活用していきたいと考えている。東京都の高橋委員からも補足があればお願いしたい。
- この文献は東京都環境科学研究所で分析した結果である。但し、ミネラルスピリットは 3 サンプル、芳香族ナフサも 5 サンプルの結果であり、この結果を日本全体で使用されている溶剤の代表的な成分であると判断するにはやや問題があると考えている。また、これらの調査結果はやや古くなってきたこともあるため、新たな成分分析をすることも検討していただきたい。

- 成分の把握に関して、本日欠席の遠藤委員から事前にコメントをいただいているので紹介したい。まず1点目は、シミュレーションを行う観点からオキシダント生成能も考慮した上で、優先的に把握すべき物質の整理が必要であるということ。2点目は、オキシダント生成能がさほど高くない物質は詳細に把握する必要はないということ。3点目は、企業秘密とのバランスも考慮した上で、仮に把握が必要な物質があればその理由を十分に説明しなければ企業の協力を得るのは難しいということである。
- 接着剤工業会で新たに詳細な調査をしていただいていたとありがたいと考えている。他の業界でも来年度以降に調査をする際、もう少し不明分を少なくする努力をしていただければありがたい。アンケートの負担が大きくなるのは避けるべきであるし、企業秘密の問題もあるが、企業名は伏せた上でSDSに記載した物質、PRTRで報告している物質を集計するなどして、新たに特定することができないかご検討いただきたい。特に、溶剤を扱う塗料・接着剤・石油製品製造業等の分野において、業界の調査を簡略化できるところは簡略化し、代わりに成分に関する調査を充実させる等の工夫をしてほしい。これは委員長としての個人的な意見であるため、各業界団体の判断に委ねたい。また、新たに東京都の文献をいわば「参考資料5」として提示していただいている。東京都の高橋委員から、この調査は日本全国の混合溶剤を網羅したものではないとのご指摘があったが、研究者としての視点では、これだけの調査はかなり努力した成果であり、相当量の調査をされていると考えられる。このため、利用可能なデータとして当面はこの調査結果を活用し、より充実したデータが入手できれば適宜補正を行っていくという方針にしてはいいかがか。特に混合溶剤は成分不明のVOCの相当量を占めているため、これらの成分が特定できるのは大変有用である。この東京都の調査では細かな化学構造まで特定しているわけではなく、「C11アルカン」等といった分類をしており、「イソ～」「ノルマル～」等の区別はしていない。但し、オキシダント生成能を把握するという目的であればあまり細かな分類は不要であり、ある程度のグループ分けをし、オキシダント生成能等の高い物質を中心に特定を進めていけばよいのではないかと。また、従来の推計において細かな分類をしていた物質も、オキシダント生成能等の視点で大まかな分類に統合して集計しても良いのではないかと。今年度は難しいと思うが、次年度以降にこのような集計ができるようにしていただきたい。東京都の調査結果では、「アルカン」と「アルケン」等の結合の違い、炭素数の違い等による分類はなされており、光化学オキシダントのシミュレーションにも役立つ情報であると考えられる。これらをうまく活用したい。但し、高橋委員のご指摘にもあるようにデータが少し古いこと、溶剤の種類によってはサンプル数が少ないこともあるため、国が別途予算を組んで調査をするか、あるいは自治体等に調査を依頼する等して実測での充実をしていただくのが望ましい。もちろん、業界団体に出していただいても良いが、企業秘密等の問題もあり、アンケートの負担をあまり大きくすることも難しいだろう。石油系混合溶剤は規格により沸点等が決まっており、成分が経年的に大きく変わることもないと考えられるため、何点かの測定結果の平均値を用いることで問題ないのではないかと。これは資料2-3の17頁、表17の に相当する事項である。成分に関する情報が全くない発生源では、業界でもっと把握するため努力してもらえないかと。できる範囲内で成分を特定していく努力をしたい。約35%が成分不明という現状は何とか改善したい。
- 委員長に基本的な方針を的確にご指示いただいた。業界団体の委員の方々にはご迷惑をおかけするが、ご協力をお願いしたい。また、委員長のご指摘の中で我々も宿題をいただいたと認識している。当面は東京都の調査結果を活用しつつも、実測調査等も別途進めていくよう検

討したい。また、オキシダント生成能の視点からどのような物質を優先的に特定すべきかについては、オキシダントに関する検討を行っている調査検討会等で意見を伺いながら、本検討会にも情報提供を行っていききたい。

- 環境省のお話の中にもあったオキシダントの調査検討会メンバー等から見て、VOC 排出インベントリの成分にも極端に詳しくすぎるもの、中途半端な分類のもの等があると考えられる。どの程度の分類をしていけばよいか、どの程度の情報があればよいかを聞いて頂いてはどうか。この VOC 排出インベントリが色々な場面で活用できるようにバージョンアップしていくべき段階だと認識している。
- VOC の地球温暖化への影響を予測する上では、VOC の炭素数が重要な情報である。先ほど紹介された遠藤委員からのコメントの中で「どのような物質を優先的に把握すべきか」についての意見があったが、優先する物質を全ての業界団体に対して共通のものに設定するのか、それとも業界団体ごとに使用量・排出量が大きいと考えられる物質を把握してもらうのか、方針を決めてはいいかがか。業界団体にとってどの方法が会員企業の協力を得やすいのかという視点で検討しても良い。先ほど説明のあった日本接着工業会の例では、3 物質を決めて調査を行ったということであるが、その業界にとってある程度の排出量があると見込まれる物質を選ぶというのも一つの考え方である。
- おそらく業界団体にとっては、「優先」と考える物質は使用量や排出量の大きい物質であろう。業界団体ごとに光化学反応性を考慮して優先物質を選ぶのは困難であるため、オキシダント生成能等の情報から優先的に把握すべき物質の一覧を作成し、これを基に各業界団体に把握をお願いするのが現実的であると考えられる。各業界団体においては使用量や排出量の大きい物質を中心に把握していると考えられるが、本検討会やオキシダントの調査検討会等で共通の認識を持ったうえで、優先して把握する物質を示し、その中から把握しやすいものを可能な限り把握していただくのが現実的ではないか。
- 今回の議題は VOC 排出インベントリの 35%を占めている成分が不明な物質の量を減らすことが目的だと認識している。
- 成分が不明のままでは光化学オキシダント等の予測ができないため少しでも成分を特定しようという趣旨である。
- 35%の不明な成分のうち、例えば 5%しか成分が判明しなかったとしても、その 5%がオキシダントの生成に大きく寄与する物質であれば残りの 30%はさほど優先順位が高くなるが、不明な成分を減らしたいということであれば業界団体ごとに排出量の大きい物質を調査して把握すればよい。不明な成分に占める割合の大きい物質を把握することにより、オキシダント生成能の大きい物質も結果的に捕捉できるというのであれば一番良いが、実態は不明である。
- 不明な成分のほとんどは炭化水素系であると理解している。炭化水素の中でも炭素数が多いもの、二重結合があるもの、芳香族等があると考えられる。それらの物質がどの程度存在するのかを東京都の調査等も含めて下調べを行い、オキシダント生成のシミュレーションを行っている関係者の意見も踏まえ、優先物質を選定するとよい。今回はその優先物質を選定するための基礎調査であるという位置付けで良いのではないか。
- PRTR の対象物質を選定する際、有害性、人健康・生態系への影響等も含めて検討されているが、その際、VOC についてオキシダントの生成能という観点では考慮されていない。実際に PRTR の対象物質に新たにオキシダント生成能の観点で物質を追加するか否かは別として、あ

る程度のオキシダント生成能を有する物質をリスト化して示していただければ、産業界としても削減するように努力をしやすい。

- PRTR の場合、トルエン、キシレンは直接の毒性ではなく環境へ排出されてからの影響も考慮して、対象物質として追加されている。但しこれらの物質が対象となった経緯は例外的なものである。本検討会等で「優先物質」の考え方が確立されれば、今後 PRTR 対象化学物質の改定の際に追加することもあり得ると考えられる。例えばノニルフェノールの場合も、環境へ排出された後にノニルフェノールに変化する界面活性剤も同様に PRTR の対象化学物質に選ばれている。このように PRTR でも例外的ではあるが一部の物質は環境へ排出された後の変化を考慮して対象化学物質に選定されている。排出後に環境中で変化した物質を考慮することは、今後さらに充実させてよいと考えられるが、当面は VOC 排出インベントリにおいて、不明な物質や既に把握している物質の中でオキシダント生成等に寄与が大きい物質を重点的に整理していけばよいのではないかと。
- VOC 排出削減は、光化学オキシダント対策として始まったと理解しているが、最近では PM2.5 の二次生成に寄与していることも指摘されている。PM2.5 の生成能はオゾンの生成能とは異なり、単純に炭素原子の数で決まるのかもしれないが、PM2.5 の発生への寄与が大きい物質についても情報があればご提供いただきたい。
- 基本的には化学物質の大気中での OH ラジカルとの反応性が影響しており、一定条件での反応速度がリスト化されており、推計方法も示されているため、そのような情報を基に優先順位を決めるのも一方法である。また、温暖化への影響については炭素数の大小に加え、大気中の寿命が短いものは温暖化への寄与も小さいと考えてよく、これも OH ラジカルの反応性が影響する。逆に言えばオキシダント生成能が高い物質は大気中の寿命が短いと言える。どのような情報を用いればどのような優先順位になるのかという整理ができればよい。本年度は残り2か月しかないため、これらの作業をすべて行うことはできないが、考え方の整理と予備的な調査を行い、来年度業務や他の委員会、他の業務に引き継いでいければよいと思う。

(資料 2-4 説明:事務局)

- 基本的には資料 2-4 の 10 頁に示したフローで良いと考えられるが、フローの最初に示されている「修正方法は過年度においても適切な方法か」の判断が重要である。例えば 7 頁の表 8 では、推計方法の変更理由は「新しいデータが得られたため」である。しかし、新たに得られた H23 年度のデータを実際に適用しているのは平成 24 年度の VOC 排出量であり、H23 年度のデータを適用する範囲は H24 年度の VOC 排出量のみで良かったのか疑問が残る。
- 同感である。例えば先ほどの混合溶剤のように、東京都の調査結果が新たに入手できた等といった場合に、どこまで遡ればよいのかの判断が難しい。フロー中の 2 番目以降の分岐点においては Yes/No の判定は容易だが、1 番目の分岐点は判定が難しく、「不明確である」という選択肢もあり得る。「不明確」とされた場合は基本的にはあまり修正を行わないこととし、明確に Yes と判断できるものだけを遡及修正候補とすることでよいのではないかと。先ほどの説明にもあったが、遡及の妥当性が不明確なものまで遡及修正を行っている、毎年のように推計結果が変更されることになって信頼性が低下してしまう。また、「排出量推計への影響」による判定があり、具体例として VOC 排出量合計の「0.1%程度」という案が示されている。遡及の必要性を判断する目安となる値としてはこの「0.1%程度」で良いと考えられるが、オキシダント生成能として重要な物

質ではないかを考慮し、生成能の高い物質であれば0.1%よりも小さい値であっても遡及し、生成能の低い物質であれば0.1%よりも大きい値でも遡及しないという判断をしても良いだろう。VOCが大量に発生している特定の分野において規制がかかったがその際は炭素数換算で削減量をカウントしていた。そのような炭素数という考え方に加え、反応性のグループ分けも考慮して情報を整理することも考えたら良いだろう。

6. その他

- 冒頭で挙げた参考資料2の5頁の「印刷インキ」について補足したい。グラビアインキの場合、溶剤の使用後に排出されたVOCを活性炭などで回収している。このためグラビアインキの使用量だけでVOC排出量を表現すると過大になってしまう。この「希釈率」は「廃棄率」や「排出率」といった形で表現するほうが適切かもしれない。
- その他、各業界の委員の方は関係する分野の推計方法についてご確認・ご指摘の上、ご意見があれば1～2週間後を目途に事務局にご連絡をお願いしたい。
- 特定の分野においては、例えば印刷業界のように、ある物質の有害性が高いことが分かって急に使われなくなることもある。また、規制が掛かった影響で排出量が突然減少することもあるため、規制等の動向を整理しておく、排出量の急変があっても説明がしやすい。
- 昨年度も経年変化が大きいものは理由を確認して報告書に記述するようお願いしている。今年度も同様に、前年度からの変化が大きい排出量については確認をお願いしたい。また、業界団体の方々においても、排出量に大きな変化があればその理由を確認していただきたい。

以上

別紙

(出席者)

< 委員 > (敬称略;五十音順)

阿部 祐輔	日本接着剤工業会 環境安全委員会委員
石井 健三	一般社団法人日本印刷産業連合会 業務推進部 部長
浦野 紘平	有限会社環境資源システム総合研究所 代表取締役所長 (横浜国立大学名誉教授)
桐明 公男	一般社団法人日本造船工業会 常務理事
鈴木 讓	一般社団法人日本塗料工業会 技術部長
高橋 輝行	東京都 環境局 環境改善部 化学物質対策課長
高橋 優子	日本クリーニング環境保全センター クリーニング総合研究所 主任 (小野 雅啓委員代理)
南齋 規介	独立行政法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 国際資源循環研究室長
浜井 満彦	一般社団法人日本自動車工業会工場環境部会化学物質管理分科会長
山口 広美	一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長

< 環境省 >

是澤 裕二	環境省 水・大気環境局 大気環境課	課長
渡辺 謙一	同上	課長補佐
永井 啓仁	同上	環境技官

< 事務局 >

神山 敏	株式会社 環境計画研究所
清木 真明	同上
早乙女 拓海	同上
フェヘイラ レアンドロ	同上