

インベントリ検討 WG における検討結果と今後の検討方針(案)

1. 令和5年度インベントリ検討 WG における検討結果

(1)インベントリの精緻化に向けた解析

令和4年度に引き続きPRTRとの比較解析(総排出量、業種別排出量、物質別排出量)を行い、推計精度の検証や未計上の発生源の確認等を行った。主な結果を以下に示す。

※ 詳細は資料2-2「2. インベントリの精緻化に向けた解析」(p.3~34) 参照

①総排出量の比較

令和3年度のPRTR(家庭・移動体除く)による環境中への排出量は226千トンであり、大気排出量が全体の約8割を占める(171千トン)。一方、VOC排出インベントリ([拡張]除く)は567千トンであり、大気排出に限ると、VOC排出インベントリの方が3.3倍大きい。

令和3年度の排出量推計時点の対象物質等は、PRTRが462物質(第一種指定化学物質。金属化合物等のVOC以外の物質を含む)、VOC排出インベントリが571物質(石油系混合溶剤やC6化合物等、個別の成分に分類できない項目を含む)であり、このうち43物質が両方に計上されている(以下、「共通物質」という)。各インベントリの大気排出量に対して共通物質の占める割合は、PRTRが97%、VOC排出インベントリが31%であり、PRTRによる大気排出量の大部分が共通物質であった。

②業種別排出量の比較

VOC排出インベントリにおいて未計上の発生源の有無を確認するため、PRTRのみ排出量が計上されている業種を抽出し、物質構成等を比較した。このうち、PRTRの排出量が1,000t/年以上の業種は、「船舶製造・修理業、船用機関製造業」のみであり(PRTR: 11,048 t)、主に塗料由来とされるVOC成分の排出が大きいことが確認された。

VOC排出インベントリの発生源品目「塗料」は、日本塗料工業会による統計(需要分野別・物質別のVOC排出量)を基に、産業連関表(総務省)を用いて各業種に配分している。日塗工統計による需要分野に「船舶」という項目はあるが(VOC排出量:14,601 t)、VOC排出インベントリではこの項目の値を全て「輸送用機械器具製造業」に配分しているため、インベントリ間の差が生じている。

(解析結果を踏まえた対応方針)

- 発生源品目「塗料」について、業種配分方法は今後の課題とされるが、当初の目的である未計上の発生源は確認されなかったため、推計方法は現状維持としたい。

③物質別排出量の比較

物質別に排出量を比較した結果、令和4年度に解析対象とした4物質(トルエン、n-ヘキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N-ブロモプロパン)を除くと、VOC 排出インベントリの方が大きい主な物質は、トルエン(8,982 t)、n-ヘキサン(2,851 t)、N,N-ジメチルホルムアミド(909 t)、N-ブロモプロパン(566 t/年)の5物質、PRTRの方が大きい物質は、ホルムアルデヒド(-850 t/年)であった(数値はVOC 排出インベントリ-PRTR)。

上記6物質を対象として、主な用途や業種別・発生源品目別排出量等の詳細を確認した。

(解析結果を踏まえた対応方針)

- ホルムアルデヒドは、VOC 排出インベントリにおいて主に「試薬」による排出のみ計上しているが、PRTRにおいては接着剤や化学原料、滅菌・消毒剤等による排出が計上されており、発生源や排出工程が多岐に渡ることが確認された。一方、これらの発生源は「接着剤」や「化学品」等として、既にVOC 排出インベントリの推計対象品目としているため、これらの物質配分方法を見直すことによって精緻化が図られると推測される。したがって、引き続きPRTRによるホルムアルデヒドの主な発生源や排出工程を対象として、対象物質の含有率やすそ切り以下の排出量推計方法の詳細を調査し、物質配分の精緻化に向けた検討を行う。
- ジクロロメタン、トリクロロエチレンは、主に発生源品目「工業用洗浄剤」であることが確認された。工業用洗浄剤は、洗浄剤の使用量にリサイクル補正率、大気排出率を乗じて算出される。このうち、ジクロロメタンの使用量は毎年最新の統計値を使用しているが、リサイクル補正率、大気排出率はいずれも日本産業洗浄協議会による平成17年度の調査結果を使用しており、現在の状況と乖離している可能性がある。工業用洗浄剤のリサイクル補正率、大気排出率に関する新しいデータが得られた場合に見直しを行うこととし、推計方法は現状維持としたい。
- 1,2,4-トリメチルベンゼン、キシレン、スチレンは、主に発生源品目「塗料」による推計方法の違いであることが確認された。VOC 排出インベントリの「塗料」は、過去に実施した分析結果を基に混合溶剤(工業ガソリン4号、ソルベントナフサ)等の排出量を再配分している。したがって、VOC 排出インベントリは、これらの混合溶剤に含まれる1,2,4-トリメチルベンゼン等が加算されるため、PRTRよりも排出量が大きくなることが確認された。確認の結果、発生源品目「塗料」に関しては現状の推計方法で問題ないと考えられるため、推計方法は現状維持としたい。一方、スチレンに関しては、このほかに「プラスチック製品製造業」においてPRTRとの顕著な差が見られたため、引き続き差が生じた要因を精査することとしたい。

(2) 関連するインベントリ等との連携

国内において VOC 排出量を計上している主要なインベントリ(大気汚染物質排出インベントリ、温室効果ガスインベントリ、PRTR、東京都インベントリ)を対象として、推計対象とする発生源や推計方法の違い等を比較分析するとともに、各インベントリの関係者等に対してヒアリングを行い、主な課題や問題点、今後の方針、VOC 排出インベントリに対する要望や改善案等を確認した。

※ 詳細は資料2-2 「3. 関連するインベントリ等との連携」(p.35～60) 参照

(解析結果を踏まえた対応方針)

- 大気汚染物質排出インベントリとの比較の結果、インベントリの精度が向上すると判断された民生品の使用のうち、日用雑貨／防虫剤・消臭剤(物質配分方法の見直し)、エアゾール噴射剤(活動量データの見直し)については、推計方法の見直しを行うこととした。
- 温室効果ガスインベントリとの比較の結果、インベントリの精度が向上すると判断された民生品(医薬品／皮膚用殺菌消毒剤、包装・保管容器、文具、たばこ)については、推計方法の見直しを行うこととした。

(3) 推計対象とする発生源の拡充

令和 3・4 年度に課題とされた「アルコール消毒液」、及び PRTR との比較解析により未計上であることが確認された「食用油抽出溶剤」について、データ解析や関連する業界団体へのヒアリング等を行い、インベントリへの計上可否、及び計上方法を検討した。

※ 詳細は資料2-2 「4. 推計対象とする発生源の拡充」(p.61～77) 参照

(解析結果を踏まえた対応方針)

- 「アルコール消毒剤(国内生産分)」は生産量データが 2 年分に限られること等を勘案し、[拡張]VOC 排出インベントリの参考資料に検討の経緯等も含めて記載することとした。
- 「食用油抽出溶剤」は、自主的取組の対象ではないこと等から[拡張]VOC 排出インベントリに計上することとした。

2. 次年度の検討課題(案)

次年度は本資料末尾の「別添」に示す検討課題のうち、引き続き「【課題④】インベントリの精緻化に向けた解析」において「優先順位を決めて順次対応」とした、「経年変化の解析に基づく各業界の取組・対策等の評価、推計方法の妥当性検証」を検討事項としたい。また、結果を踏まえ、有用な知見やデータが得られた場合は、「【課題①】推計方法の改善」における基礎データの更新や配分方法等の見直しを行う。

現時点で想定される主な調査事項を以下に示す。

①インベントリの経年変化の分析

- 各発生源や業種、物質の経年変化を整理
- 特異的な変化等の抽出
- PRTR による経年変化傾向との比較・検証

②業界団体等へのヒアリング

- 業界等による排出削減に係る取組状況、物質代替等を調査
- VOC 排出インベントリにおける推計方法の妥当性、改善点の確認

③上記を踏まえた推計方法の見直し

その他、「別添」各表の「有用な知見等が得られた場合に必要に応じて対応」に示した各課題に対する知見が得られた場合は、適宜検討する。

VOC 排出インベントリに係る検討課題

※令和 5 年度に検討対象とした項目を黄色、令和 6 年度の検討事項を緑色で網掛けした。
 ※主に[拡張]インベントリに係る項目を下線太字で示した。

表 1 VOC 排出インベントリにおける課題(1/6)

課題①	推計方法の改善
概要	現在推計対象としている発生源品目について、新たな知見やデータが得られた場合、推計方法に関する問題点や課題が確認された場合は推計方法等の見直しを行う。
<p><優先順位を決めて順次対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 類似するインベントリ等(温室効果ガスインベントリ、PRTR 等)との比較による推計方法の問題点、改善点、未計上発生源等の把握。 ● 都道府県への配分方法の検討・見直し。 ● 「民生品の使用」に係る推計方法等の見直し。(※別途、課題⑤として定義) ● 米国 EPA の「SPECIATE」の利用検討(VOC 成分分解方法)。 https://www.epa.gov/air-emissions-modeling/speciate <p><有用な知見等が得られた場合に必要に応じて対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「燃料(蒸発ガス)」のうち、給油所(給油ロス/受入ロス)に係る推計方法の見直し(排出係数の更新、Stage II 導入状況の考慮等)。 ● 推計に使用する基礎データの更新。 ー出典の古い排出係数、海外の排出係数 ● ホルムアルデヒド等の物質配分やプラスチック製品製造業等の業種配分に使用する統計データや指標の見直し。 	

表 1 VOC 排出インベントリにおける課題(2/6)

課題②	推計対象とする発生源の拡充
概要	過年度の検討会・WG において検討した発生源の追加に係る考え方に従って、推計対象とする VOC 発生源を追加する。
<p><優先順位を決めて順次対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「アルコール消毒剤」、「食用油抽出溶剤」の計上。 ● VOC 排出インベントリにおいて未計上であるが、類似するインベントリ等において計上されている発生源の計上。 <p><有用な知見等が得られた場合に必要に応じて対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 過年度のインベントリ検討 WG において指摘があった燃料の燃焼、自然起源(植物)、調理、移動体、家畜、ヒトの生体、下水道施設(地下管路、ばっ気施設)、アスファルト、プロパンガスの漏洩は計上の必要性も含めて検討。 	

表 1 VOC 排出インベントリにおける課題(3/6)

課題③	物質別排出量の推計
概要	これまでに文献調査や混合溶剤の成分分析を実施し、成分不明とされる排出量の把握に努めてきたが、依然として約 1 割が未把握(個別成分として把握できない VOC 排出量)であるため引き続き検討を行う。
<p><有用な知見等が得られた場合に必要に応じて対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国外の事例も含め、文献調査等により知見を調査。 ● 用途によっては溶剤成分と蒸発ガス成分の組成が異なる場合があるため、発生源品目ごとに確認・検討。 	

表 1 VOC 排出インベントリにおける課題(4/6)

課題④	インベントリの精緻化に向けた解析
概要	これまでのインベントリデータを用いた長期間の解析を行い、発生源品目別、業種別、物質別、都道府県別の傾向(削減割合など)を整理し、類似の統計や経済指標、環境中の VOC 濃度と比較することによって推計値の妥当性を検証する。また、経年変化と各業界等における取組・対策の対応関係を整理する。
<p><優先順位を決めて順次対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 類似するインベントリ(PRTR 等)との比較解析により未計上の発生源を把握。 ● PRTR の物質変更により追加される VOC を対象とした解析。 ● VOC(NMHC)の実測値(環境濃度)との比較解析によるインベントリの精度検証。 <ul style="list-style-type: none"> －季節変化傾向の解析 －物質の反応性を考慮した解析 －取組や物質代替との比較解析 ● 経年変化の解析に基づく各業界の取組・対策等の評価、推計方法の妥当性検証。 	

表 1 VOC 排出インベントリにおける課題(5/6)

課題⑤	民生品の使用
概要	平成 30 年度に新たに計上した「民生品の使用」について、推計対象とする製品や排出係数等を精査する。
<p><有用な知見等が得られた場合に必要に応じて対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>香料(大気中濃度はリモネンが過少傾向)、洗濯用の柔軟剤、寒冷地仕様のウォッシャータンク等、未計上の民生品の追加検討。</u> ● <u>地域配分の精査(寒冷地で消費量が多い製品の配分方法検討等)。</u> ● <u>大気排出率の精査(現在は 100% or 0%)。</u> ● <u>海外のインベントリにおける民生品との比較・検証。</u> (民生品を対象とした海外のインベントリの例) Volatile chemical products emerging as largest petrochemical source of urban organic emissions, B.C.McDonald et al., Science 16 Feb 2018:Vol. 359, Issue 6377, pp.760-764. ● <u>年次補正方法の検証。</u> －物価変動の考慮、補正・代替指標の検討 	

表 1 VOC 排出インベントリにおける課題 (6/6)

課題⑥	その他
概要	※課題①～課題⑤に分類できない課題。
<p><有用な知見等が得られた場合に必要に応じて対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地表観測や衛星観測結果を用いたトップダウンアプローチの活用。 ● 地域性を踏まえたインベントリの検証 <ul style="list-style-type: none"> －VOC-limited となる地域の把握、観測値との比較、推計方法の精査等。 	