

届出外排出量の推計方法に関する考え方について (分析化学－２)

1. 届出外排出とは

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」第9条に基づき、経済産業大臣及び環境大臣は、対象事業者から届け出られる排出量以外の第一種指定化学物質の環境への排出量（以下「届出外排出量」という。）を経済産業省令・環境省令で定める事項ごとに算出（＝推計）し、届け出られた排出量の集計結果と併せて公表することとされている。

上記の規定を受け、経済産業省・環境省令（「第一種指定化学物質の排出量等の届出事項の集計の方法等を定める省令」）において、推計すべき事項として、①対象業種を営む事業者からの排出量のうち、従業員数や取扱量が所定の要件を満たさないために、届出がなされていないもの（以下「すそ切り以下の排出量」という。）、②対象業種以外の業種（以下「非対象業種」という）のみを営む事業者からの排出量、③家庭からの排出量、④移動体からの排出量が挙げられている。（次頁 図1 参照）

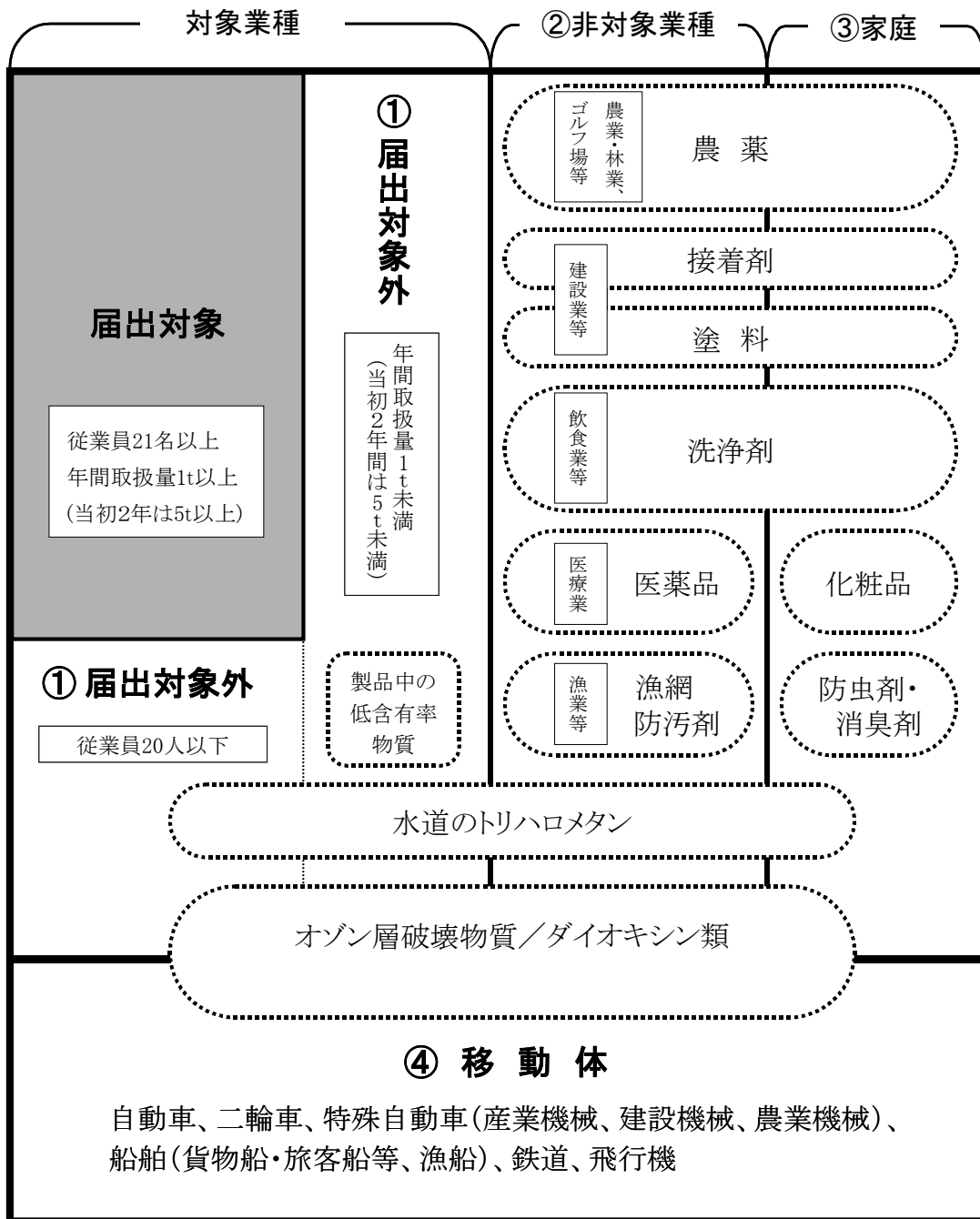
1. 1 基本的な考え方

平成13年8月の中央環境審議会環境保健部会及び産業構造審議会化学・バイオ部会リスク管理小委員会の審議においては、届出外排出量の算出について、「想定される主要な排出源からの排出量について、信頼できる情報を用いて可能な限り推計を行う」との基本的な考え方が示されている。

今後の推計にあたっては、この考え方に則り、省令で列記されている排出源の種類それぞれにつき、想定される主要な排出源からの第一種指定化学物質の排出量について、信頼できる情報を用いて可能な限り推計を行うこととする。

また、確立された推計方法がほとんどなく、推計に必要な情報も十分には得られない場合であっても、その時点で得られた情報の範囲で、推計可能な排出源及び第一種指定化学物質について推計を行うとともに、毎年度、新たに得られた情報に基づき、排出係数等を含めた推計方法を見直し、推計精度の向上を図ることとする。

図1 集計の対象となる排出量の構成（イメージ図）



※あくまでイメージ図であり、面積比が排出量の割合を示すものではない。

2. 各事項の算出方法の概略

2. 1 対象業種を営む事業者からのすそ切り以下の排出量

- ・ 届出対象とならなかった第一種指定化学物質の排出量は、PRTR 対象物質の取扱い等に関する調査や事業所・企業統計調査等を用いて、業種別／第一種指定化学物質別に、①事業所あたりの平均取扱量、②事業所あたりの平均排出係数、③届出対象となっていない事業所数等を推計し、それらを乗じた数値を物質ごとに合計して、全国の排出量を算出する。また、④都道府県別の業種別事業所数の比率に応じて、都道府県別の排出量を算出する。

2. 2 対象業種を営まない事業者からの排出量（非対象業種からの排出量）

- ・ 法の非対象業種はきわめて広範囲に渡るため、特定の「業種」ではなく、専ら、事業者が一般的に使用している「製品」に着目して推計を行う。

①農薬の使用が想定される業種（農業、林業、ゴルフ場など）

- ・ 農薬に有効成分又は補助剤として含まれる第一種指定化学物質について、農薬の使用に伴ない環境中に排出される量を推計対象とする。
- ・ 推計対象年度には、その農薬年度（前年 10 月～当該年 9 月）の出荷量がすべて使用され、使用量の全量が環境に排出されるものと仮定した上で、①農薬要覧から得られる都道府県別・農薬種類別の出荷数量に、②農薬に有効成分又は補助剤として含まれる第一種指定化学物質の含有率を乗じて算出することを基本とする。

②接着剤、塗料の使用が想定される業種（建設業など）

- ・ 業務用の接着剤に溶剤または樹脂原料として含まれる第一種指定化学物質について、①建築・土木現場での接着剤の使用に伴なう排出、②合板などの建築資材に使われた接着剤中のホルムアルデヒド（樹脂原料）の建築・土木現場での二次排出を推計対象とする。（なお、事業所で建築資材を製造する者は製造事業者であり、当該建築資材の製造過程における排出量は届出対象となっている。）
- ・ 業務用の塗料に溶剤、樹脂原料、可塑剤、顔料等として含まれる第一種指定化学物質について、建築・土木現場及び路面標示での使用に伴なう排出を推計対象とする。

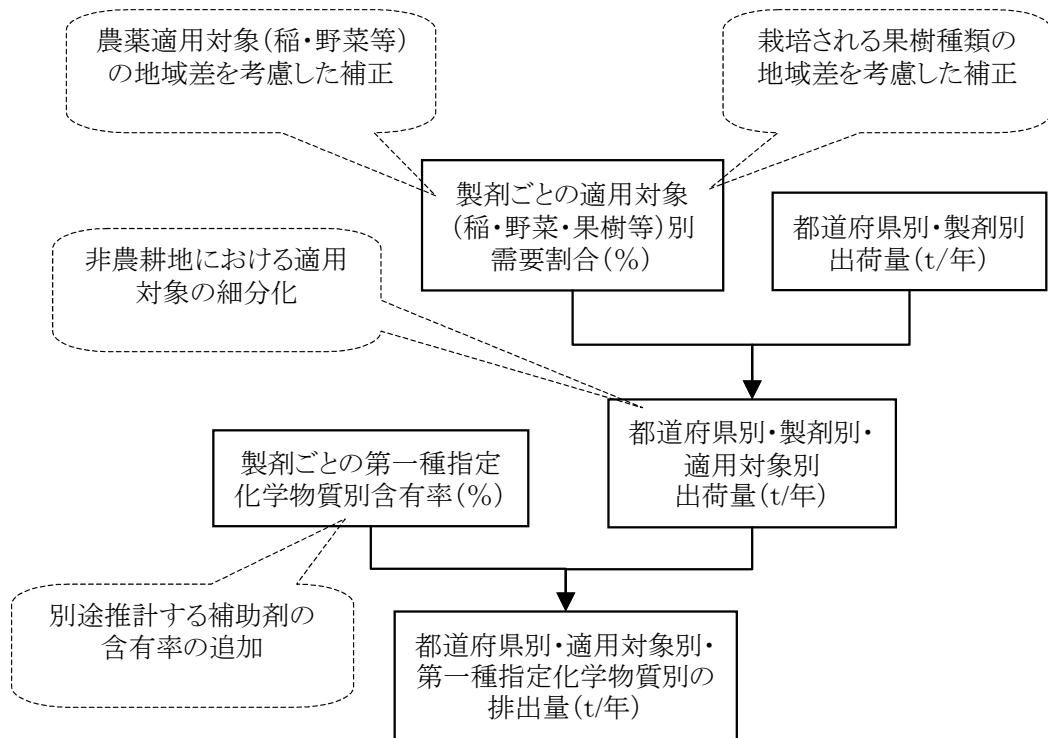


図2 農薬に係る排出量の基本的な推計フロー

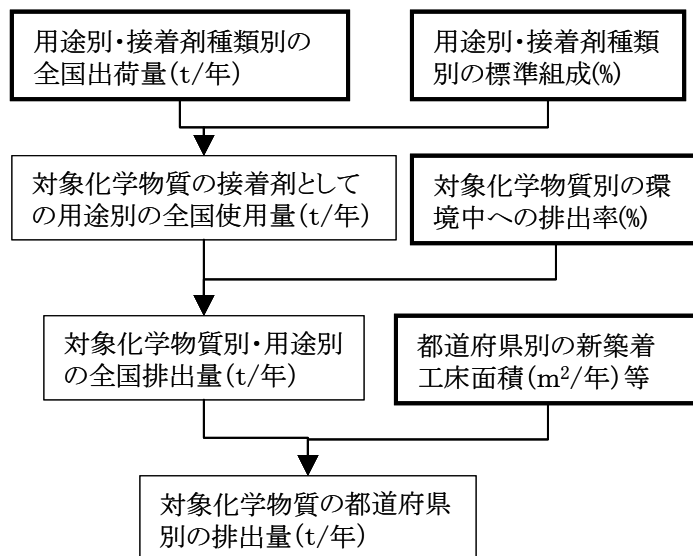


図3 「接着剤」に係る排出量の推計方法

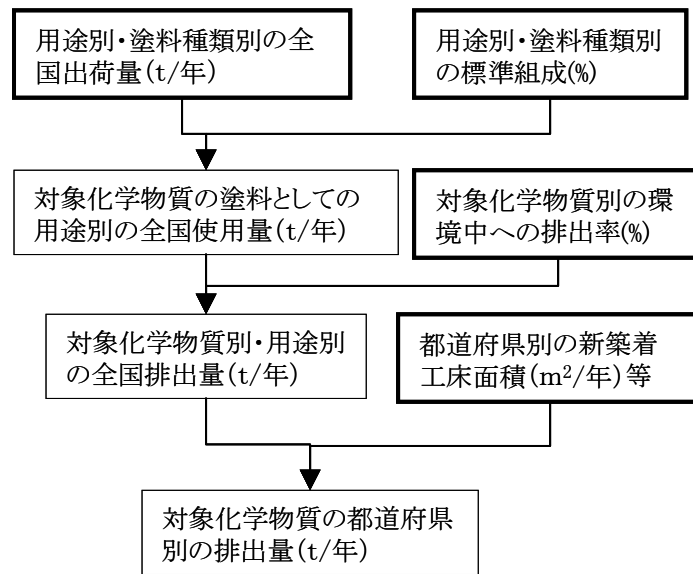


図4 「塗料」に係る排出量の推計方法

③魚網防汚剤の使用が想定される業種（漁業、水産養殖業）

- ・ 定置網及び養殖場で用いられる魚網は、魚網防汚剤につけ込んだ後、溶剤を蒸発させてから水中で使用される。魚網防汚剤に有効成分及び溶剤として含まれる第一種指定化学物質を推計対象とする。

推計を行う対象物質

水産庁によると、魚網防汚剤に含有される成分で対象化学物質に該当するのは、ポリカーバメート、ピリジン-トリフェニルボラン（ホウ素及びその化合物）（以上、有効成分）、キシレン（溶剤）の3物質である。有効成分は主に「ぶり」「まだい」の養殖で用いられているが、キシレンはその他の養殖にも用いられる。キシレン及び有効成分は使用量全量が環境中へ排出するものと考えられる。

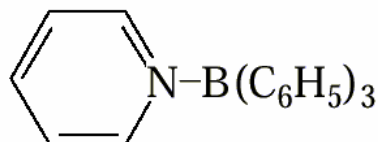


図5 ピリジン-トリフェニルボランの構造

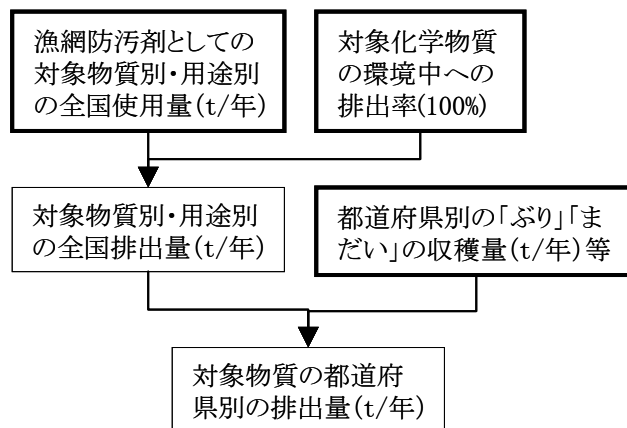


図6 「漁網防汚剤」に係る排出量の推計方法

④医薬品の使用が想定される業種（医療業）

- ・ 医薬品として使用される第一種指定化学物質のうち全国出荷量等のデータが入手でき排出量の推計が可能な、滅菌薬剤として使用されているホルムリン（ホルムアルデヒドの37%水溶液）に含まれるホルムアルデヒドを推計対象とする。

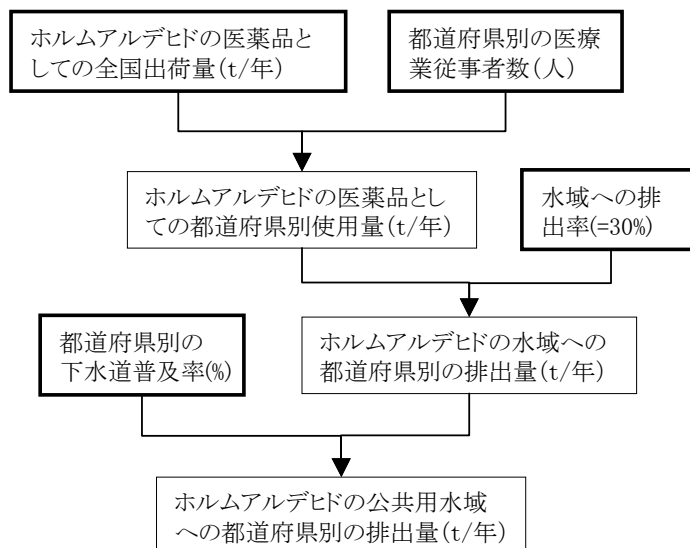
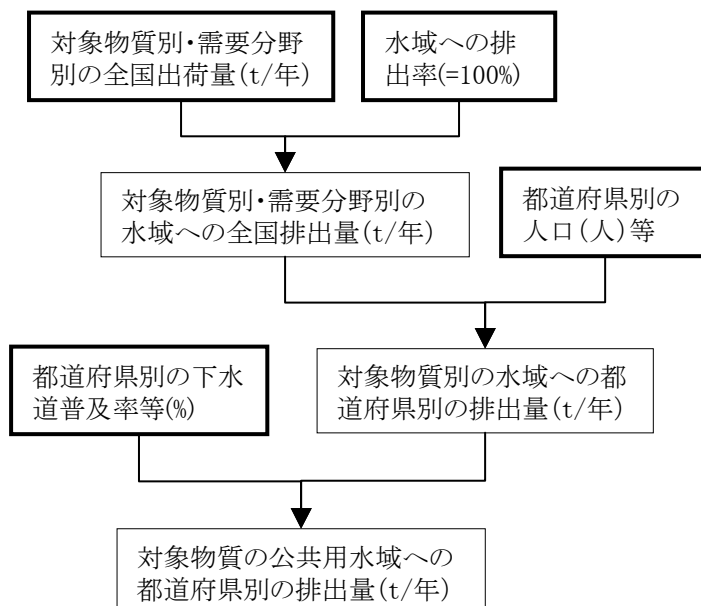


図7 「医薬品（ホルムアルデヒド）」に係る排出量の推計方法

⑤業務用洗剤の使用が想定される業種（飲食業、建物サービス業など）

- ・ 業務用洗剤とは一斗缶で業務用に販売されるものを指し、飲食業（食器洗い）、建物サービス業（フロア清掃）など、幅広い業種で使用されている。業務用洗剤に界面活性剤として含まれる LAS 等の第一種指定化学物質を推計対象とする。



注：需要分野とは「化粧品」、「身体用洗剤」、「洗濯用等洗剤」、「業務用洗剤」を示す。

図8 「界面活性剤」に係る排出量の推計方法

⑥その他の非対象業種

- ・ その他の業種からの排出については、主要な排出源と排出される第一種指定化学物質について、信頼できる情報が得られ次第、可能な限り推計の対象に加えていくものとする。

2. 3 家庭からの排出量

- ・ この区分には、一般家庭における農薬、接着剤、塗料、防虫剤、消臭剤、洗剤、化粧品等の家庭用製品の使用に伴う排出が該当する。

①農薬

- ・ 農薬については、家庭用の出荷量が把握できないため、(2)①で非対象業種からの農

薬の排出量を都道府県別・需要分野別に推計する際に、産業連関表から「家庭」向けの需要分を割り振ることにより、全国及び都道府県別の排出量を推計する。

②接着剤、塗料

- ・ 家庭用の接着剤及び塗料の使用に伴う排出について、(2)②と同様の手法により、業界団体等から得られた家庭用製品の全国出荷量及び標準組成、物質ごとの環境への排出率等のデータと、世帯数の統計から、全国及び都道府県別の排出量を推計する。
- ・ 家庭での家具等の木工製品からのホルムアルデヒドの二次排出については、「(3)家庭での排出」に区分する。

③洗剤

- ・ 家庭用洗剤（身体洗剤、洗濯用合成洗剤、台所用合成洗剤、住宅用合成洗剤）に界面活性剤として含まれる LAS 等の第一種指定化学物質と、家庭用洗剤のうち主に住宅用合成洗剤に中和剤として含まれる 2-アミノエタノールを推計対象とする。

④化粧品

- ・ 化粧品に界面活性剤として含まれる第一種指定化学物質を推計の対象とする。
- ・ 洗剤と同様の手法により、業界団体から得られる化粧品用の界面活性剤の全国出荷量のデータと、人口、下水道普及率などから、全国及び都道府県別の排出量の推計を行う。

⑤消臭剤、防虫剤

- ・ 家庭での消臭剤並びに防虫剤の使用に伴う p-ジクロロベンゼンの排出について、推計対象年度の出荷量はすべて使用され、使用量の全量が環境に排出されるものと仮定した上で、(2)③と同様の手法により、業界団体等から得られた家庭用消臭剤の全国出荷量のデータと世帯数等の統計から、全国及び都道府県別の排出量の推計を行う。

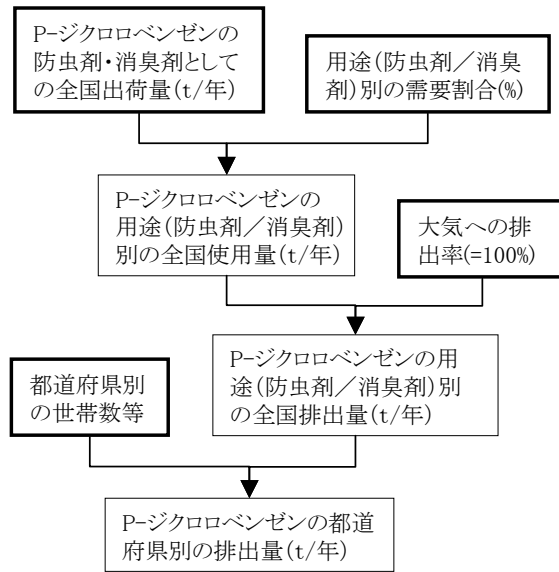


図9 「消臭剤、防虫剤」に係る排出量の推計方法

⑥その他の家庭からの排出

- ・ 上記以外の家庭からの排出については、主要な排出源・排出形態と排出される第一種指定化学物質について、信頼できる情報が得られ次第、可能な限り推計の対象に加えていくものとする。

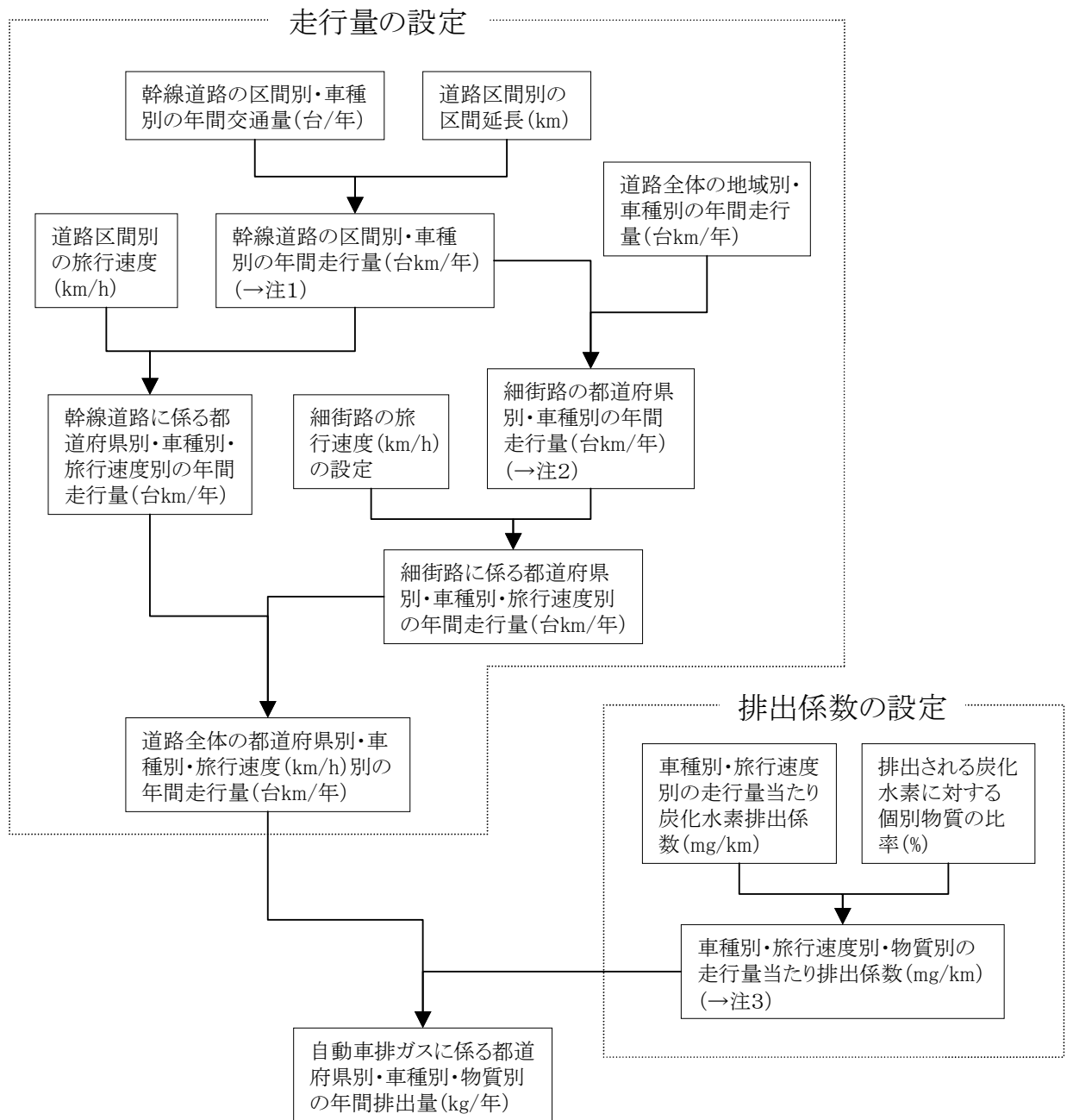
2. 4 移動体からの排出量

- ・ 運行主体の業種、営業用/自家用の別に関係なく、自動車、二輪車、船舶、鉄道、航空機など移動体の運行に伴う排出が該当する。
- ・ 基本的には、移動体の種類ごとに、エンジンからの排気ガスに含まれて排出される第一種指定化学物質の量について、①走行距離、仕事量、燃料消費量などの活動量あたりの排出量（排出係数）に、②都道府県別の活動量を乗じて合算する（または全国活動量を経済指標等で都道府県別に按分する）ことにより、全国及び都道府県別の排出量の推計を行う。
- ・ 燃料タンクからの燃料の蒸発に伴う第一種指定化学物質の排出については、現時点では推計に必要な情報が得られないため、推計の対象外とする。
- ・ 今回推計する第一種指定化学物質は、自動車からの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:8)、アセトアルデヒド(11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、

1,3-ブタジエン (268)、ベンズアルデヒド (298)、ベンゼン (299)、ホルムアルデヒド (310) の 11 物質とする。

①自動車

- ・ ガソリン・LPG 車及びディーゼル車の排出ガス中に含まれる第一種指定化学物質について、都道府県別の走行量 (km/年) に、走行量あたりの排出係数 (mg/km) を乗じることにより、全国及び都道府県別の排出量を推計する。
- ・ 走行量については、道路交通センサス及び自動車輸送統計年報に基づき、細街路を含めた道路全体の都道府県別・車種別・旅行速度別の年間走行量を設定する。
- ・ 排出係数については、環境省及び日本自動車工業会の実測データに基づき、車種別・旅行速度別・物質別の排出係数を設定する。実測データの得られない物質については、海外の文献値を使用する。
- ・ 従来の PRTR パイロット事業の推計方法を大幅に見直し、自動車の速度や製造年次による排出係数の差を考慮した推計方法とすることとした。



注1：区間毎の交通量（台/年）に区間延長（km）を乗じて走行量（台 km/年）が算出される。

注2：道路全体の走行量から幹線道路の走行量を差し引いて細街路の走行量が算出される。

注3：炭化水素の排出係数にベンゼン等の比率を乗じて個別物質の排出係数が算出される。

図10 自動車排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

②二輪車

- ・ ガソリンを燃料とする原動機付自転車及び二輪自動車の排出ガス中に含まれる第一種指定化学物質について、推計を行う。
- ・ 具体的には、平成7年度に環境庁が実施した炭化水素の全国排出量の推計（車種別・速度別の炭化水素の排出係数（mg/km）に、車種別・平均速度別の全国走行量を乗じて推計）を、二輪車の保有台数の伸び率等で補正して炭化水素の全国排出量を算出する。これに、炭化水素排出量に対する個別物質の排出量の比率（環境省及び日本自動車工業会の実測データ（実測データの得られない物質については海外の文献値）に基づき設定。）を乗じて、第一種指定化学物質の全国排出量を推計する。
- ・ これに、別途算出した都道府県別の走行量の比率を乗じることにより、都道府県別の排出量を推計する。

③特殊自動車（建設機械、農業機械、産業機械）

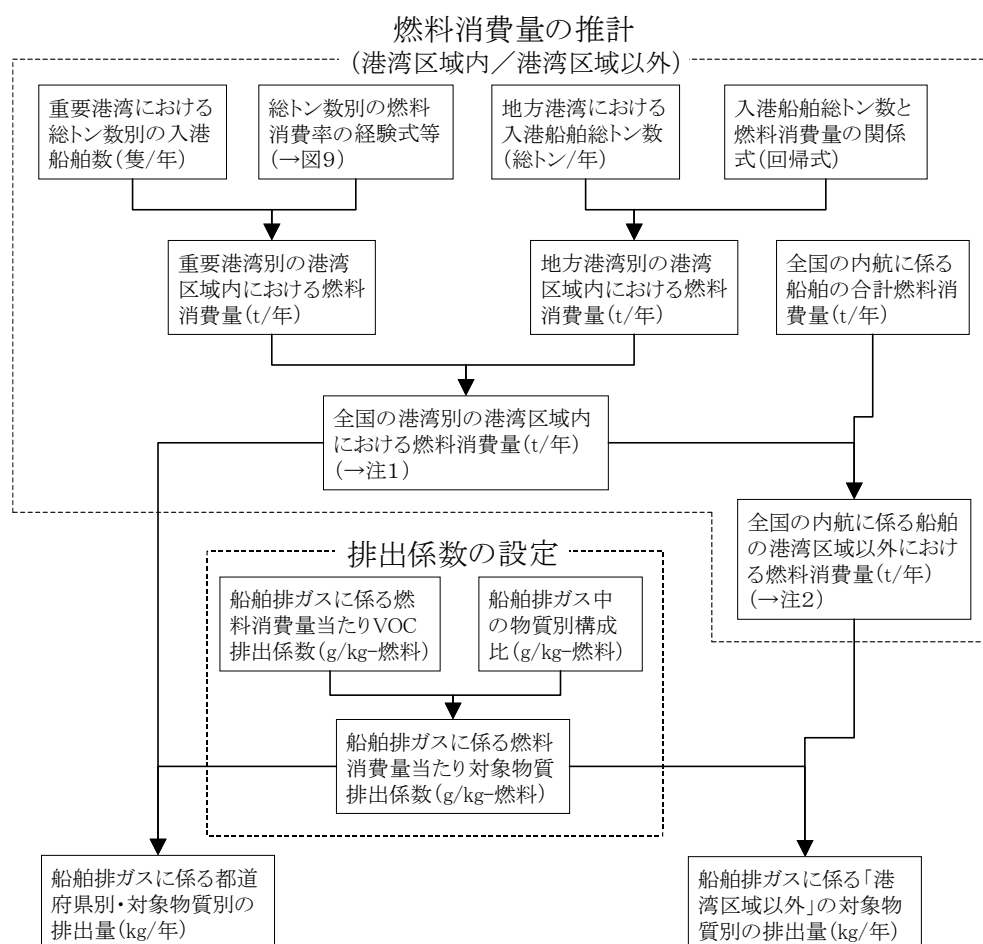
- ・ 建設機械（ブルドーザ、油圧ショベル等）、農業機械（トラクタ、耕耘機、コンバイン）、産業機械（フォークリフト）の作業時の排出ガス中に含まれる第一種指定化学物質について推計を行う。
- ・ 具体的には、車種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と車種別の平均出力から、車種別の全国合計の年間仕事量（GWh/年）を算出する。
- ・ 環境省等の実測データ及び海外の文献値等に基づき、車種別の炭化水素の排出係数（mg/kWh）と、実測データ及び海外の文献値による炭化水素中の個別物質の比率を設定し、これらを乗じることにより、車種別の第一種指定化学物質の排出係数（mg/kWh）を設定する。
- ・ 車種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じることにより、第一種指定化学物質の全国の排出量を推計する。これを、建設機械については完成工事高、農業機械については作付面積、産業機械については販売台数を指標に按分することにより、都道府県別の排出量を推計する。

④船舶（貨物船、旅客船、漁船等）

- ・ 貨物船・旅客船等と、漁船の燃料消費量あたりの第一種指定化学物質の排出計数（内外の文献、調査結果等に基づき設定）に、燃料消費量（統計データと既存の調査手法・回帰式から算出）を乗じて推計を行う。
- ・ 貨物船・旅客船等については、港湾区域内の排出量を全国及び都道府県別に推計するほか、内航船舶の港湾区域外の排出量も推計する。ただし、港湾区域外の排出については、海域を特定することが困難なため、全国排出量のみ算出し、都道府県別には区分しない。外航船舶の港湾区域外の排出については、港湾区域外の活動量の

設定が困難なため、推計の対象外とする。

- 沿岸漁船（主たる操業区域が 12 海里以内）については、都道府県別の燃料消費量が得られ、漁港から近い海域での操業が中心と考えられることから、全国及び都道府県別の排出量を推計する。沖合漁船（12 海里～200 海里）については、全国排出量のみ算出し、都道府県別には区分しない。遠洋漁船（200 海里以遠）については、推計の対象外とする。
- 今回推計する第一種指定化学物質は、欧州のインベントリー（EMEP/CORINAIR）が対象としているアセトアルデヒド（物質番号：11）、エチルベンゼン（40）、キシレン（63）、トルエン（227）、1,3-ブタジエン（268）、ベンゼン（299）、ホルムアルデヒド（310）の7物質のみとする。



注1：重要港湾と地方港湾を合算してすべての港湾の燃料消費量となる。

注2：全国の内航に係る燃料消費量から港湾区域内（内航のみ）を差し引いて港湾区域以外の燃料消費量とする。

図11 船舶排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

⑤鉄道

- ・ 軽油を燃料とするディーゼル機関車、気動車等の排出ガス中に含まれる第一種指定化学物質について、推計を行う。
- ・ 具体的には、海外の文献値等に基づき、①燃料消費量あたりの第一種指定化学物質の排出係数 (mg/kg-燃料) を設定し、②鉄道統計年報から得られる鉄道事業者別の燃料消費量を車両配置数、営業距離等の指標により細分化した都道府県別燃料消費量を乗じることにより、全国及び都道府県別の排出量を推計する。
- ・ 今回推計する第一種指定化学物質は、欧州のインベントリー (EMEP/CORINAIR) が対象としているアセトアルデヒド (物質番号:11)、エチルベンゼン (40)、キシレン (63)、トルエン (227)、1,3-ブタジエン (268)、ベンゼン (299)、ホルムアルデヒド (310) の7物質とした。

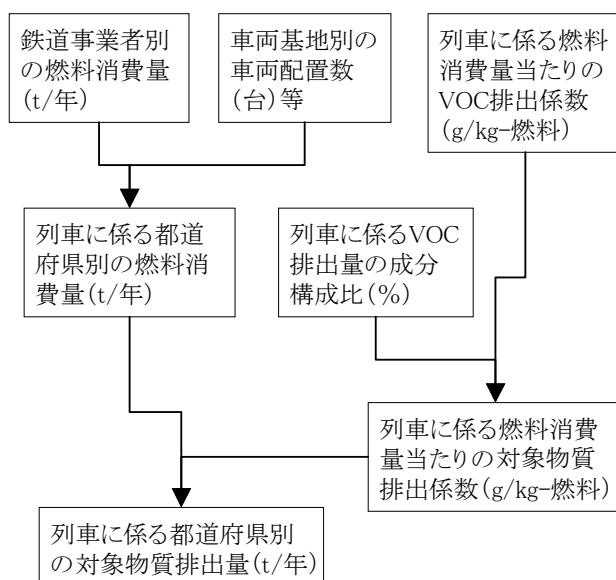


図12 列車排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

⑥航空機

- ・ 航空機からの離発着時のエンジン及び駐機時の補助動力装置 (APU) から排出される排出ガス中に含まれる第一種指定化学物質の排出量について、推計を行う。
- ・ 上空飛行時には、一般に排出ガスの地上への影響は少ないと考えられ、航空機の排出ガスの環境影響評価に一般的に使用されるLTO(Landing and Take Off)サイクルによる高度 3,000 フィート(914 メートル)までの離発着に伴う排出を推計の対象とする。
- ・ 具体的には、実測データ及び文献値等から設定した燃料消費量あたりの第一種指定化学物質の排出係数 (mg/kg-燃料) に、機種別の離発着時の燃料消費量 (kg-燃料/LTO サイクル)、空港別・機種別の年間離発着回数に乗じることにより、空港別の第一種指定

化学物質の排出量を推計し、これを合算することにより全国及び都道府県別の排出量を推計する。

- ・ また、補助動力装置（APU）の稼動に係る排出についても、既存の文献や業界団体から提供されたデータを利用して、機種別の単位時間あたりの第一種指定化学物質の排出係数（g/秒）に、空港別のAPU使用時間、空港別・機種別の年間離発着回数を乗じることにより、空港別の第一種指定化学物質の排出量を推計し、これを合算することにより全国及び都道府県別の排出量を推計する。
- ・ 今回推計する第一種指定化学物質は、航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド（物質番号：11）、キシレン（63）、トルエン（227）、1,3-ブタジエン（268）、ベンゼン（299）、ホルムアルデヒド（310）の6物質を対象にした。

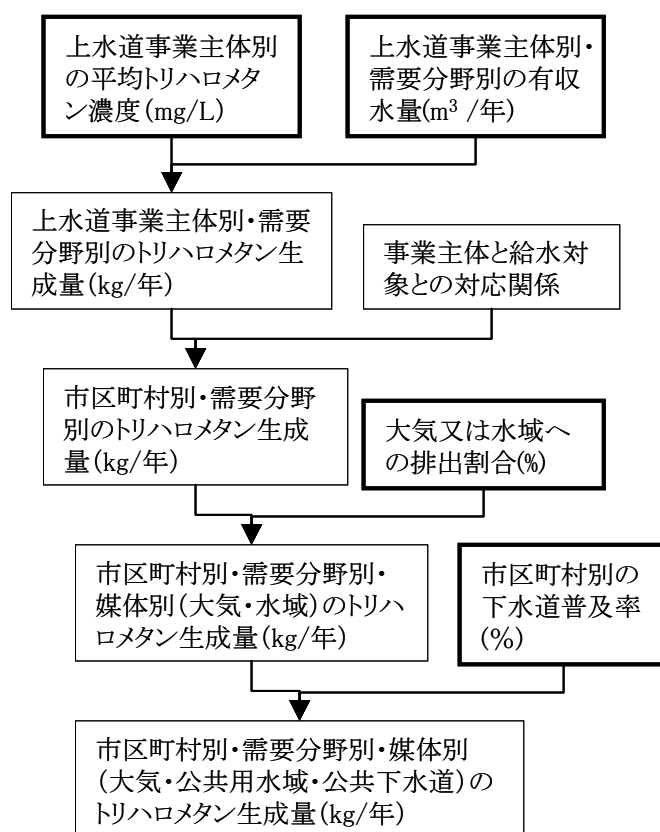
⑦その他の移動体からの排出

- ・ その他の移動体からの排出については、主要な排出源・排出形態と排出される第一種指定化学物質について、信頼できる情報が得られ次第、可能な限り推計の対象に加えていくものとする。

2. 5 その他

①水道の使用に伴うトリハロメタンの排出

- ・ 浄水場で水に注入された塩素イオン等と有機物との反応により、水道水中でトリハロメタンが非意図的に生成される。このうち、クロロホルムとブromoホルムが第一種指定化学物質である。
- ・ 水道統計から得られる上水道事業主体別・需要分野別の有収水量（使用される水の総量）と上水道事業主体別のトリハロメタンの平均濃度から、市区町村別・需要分野別のトリハロメタンの生成量を推計する。これと、文献から得られるトリハロメタンの大気と水域への排出割合、市区町村別の下水道普及率から、市区町村別・需要分野別・媒体別のトリハロメタンの排出量を推計する。



注 1：事業主体とは市町村や一部行政組合等である。
 注 2：需要分野とは「家庭」「工場」「対象外業種」を示す。

図 1 3 「水道」にかかる排出量の推計方法

②発泡剤、冷媒等の使用に伴うオゾン層破壊物質の排出

- ・オゾン層破壊物質(特定フロン等)についての届出対象とならない主な排出源としては、発泡剤や冷媒等として製品中に含まれて販売等された製品の使用時、廃棄時の排出や洗剤や噴射剤の使用時における排出などが考えられる。
- ・各対象物質について、用途、ライフサイクルの段階ごとに分類を行い、(1)対象業種からのすそ切り以下の排出、(2)非対象業種からの排出、(3)家庭からの排出、(4)移動体からの排出に区分して推計を行う。例えば、家庭用冷蔵庫の使用に伴う排出は(3)に、カーエアコンの使用に伴う排出は(4)に区分する。

③ダイオキシン類の排出量

- ・国は、「ダイオキシン対策推進基本指針」及びダイオキシン類対策特別措置法第 33 条第 1 項の規定に基づき定められた「我が国における事業活動に伴い排出されるダイオキシン類の量を削減するための計画（平成 12 年総理府告示第 52 号）」に基づき、

ダイオキシン類の排出インベントリー（排出量の目録）を毎年整備することとされている。

- ・PRTRでは、対象事業を営み、常用雇用者21人以上の事業者が所有する、ダイオキシン類対策特別措置法の特定施設からのダイオキシン類の排出量は届出の対象となっている。
- ・PRTRの届出対象外のダイオキシン類の排出については、平成13年の排出インベントリーの整備と13年度排出量の事業者からの届出に基づき、「(1)対象業種からのすそ切り以下の排出量」についてはインベントリーと届出の差分、「(2)非対象業種からの排出」、「(3)家庭からの排出」、「(4)移動体からの排出」についてはインベントリーの該当する項目の排出量を区分することとする。

④製品の使用に伴う低含有率物質の排出量

- ・製品中に低含有率でしか含まれていないため届出対象とならない第一種指定化学物質のうち、その製品の取扱量が大きいことにより、事業所からの排出が見込まれる物質（石炭中に微量に含まれ、火力発電所などから排出される重金属等）については、文献調査や関係業界へのヒアリング等に基づき、別途の推計を行う。

3. 推計方法の見直しについて

有用なデータ・ソースや優れた推計方法があれば、積極的に取り入れると共に、今後も引き続き関係機関や業界団体の協力を得つつ、データの収集・更新を行い、可能な限り推計方法を改善していく。

さらに、推計対象とした発生源の種類により推計精度に差があると考えられるため、それぞれの推計精度を評価する手法を将来的に検討する。

【著者プロフィール】

佐々木裕子（ささき ゆうこ）

薬学博士

東京都環境科学研究所 分析研究部長

都立大学客員教授、国立環境研究所客員研究員

昭和46年度 入都

昭和51年度～ 東京都公害研究所（現 環境科学研究所）

環境中の発癌性物質に関する研究

平成5年度～ 同 有害化学物質の分析法や汚染実態の研究

平成11年度～ 同 ダイオキシン類分析研究

平成12年度～ 同 分析研究部長

02.3.29 版
一部修正