

図 48 東アジア酸性雨観測ネットワーク (EANET) 測定局の隠岐<sup>6</sup> (左列; N36 17 19 / E133 11 06、標高 90m) および八方尾根<sup>7</sup> (右列; N36 41 48 / E137 47 53、標高 1850 m) における大気汚染気体 (O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>; それぞれ丸印および三角印) と PM10 (棒グラフ; 隠岐は PM<sub>2.5</sub> (薄い棒グラフ) も表示) 時系列。上段から、事例 1-5。

<sup>6</sup>隠岐諸島、島後北西部・福浦崎灯台から東 200m。西郷市から北西 15 km。付近は草地、低い松林。  
<sup>7</sup>北アルプス唐松岳八方尾根スキー場の頂上付近に位置する。麓側 50m に山小屋。周囲は低木・草地。

## 5. 総括

- 1) 浮遊粉じん濃度については、長崎、太宰府、巻において平均値より高くなるが多かった。また同一調査日において比較すると東日本に比べて西日本、太平洋側に比べると日本海側の浮遊粉じん濃度が高くなる傾向が見られた。
- 2) 黄砂の粒径については、多くの調査地点で、粒径  $4\mu\text{m}$  付近に代表粒径があり、黄砂発生源に近い西日本地方の方が、飛来黄砂の粒径が大きめであった。また、黄砂の規模による粒径分布に差異はみられなかった。
- 3) 浮遊粉じんの成分は、硫酸イオン等の汚染物質の濃度が、黄砂飛来日によって高い日と低い日があり、気象条件等により様々な黄砂の飛来形態があることがわかった。黄砂時と非黄砂時の汚染物質の平均濃度を比較したところ、人為起源と考えられる非海塩性  $\text{SO}_4^{2-}$  及び  $\text{NO}_3^-$  の濃度が、黄砂時に高く、非黄砂時には低くなっていた。なお、黄砂への汚染成分の付着状況は一様ではなかったが、これは、発生地域や飛来経路、滞留時間によって異なることが示唆された。
- 4) 本調査で分析を行った農薬成分の濃度と環境省 POPs モニタリング調査結果を比較検討したところ、本調査結果は環境レベルまたはそれ以下の値であった。また、本調査結果で検出された農薬は日本で使用されているものが多く、国内において使用が禁止されている農薬についても、土壌中に残留していることが考えられることから、本調査で検出された農薬が大陸起源であると判定することは困難であった。水銀成分については、大部分が定量下限値以下であり、黄砂への水銀の付着等の影響はほとんどないと考えられる。
- 5) 比較的大規模な黄砂が飛来した 5 事例について、SPM 値やライダー観測結果等から総合的に解析したところ、黄砂と汚染物質状況は以下のとおりと考えられた。
  - ・事例 1 (2006 年 4 月 8 日～9 日) : 黄砂は中国地方東部から近畿及び中部、ならびに関東を中心に帯状に飛来したと考えられる。また、広範囲に広がる黄砂飛来の中心部より周縁部で、大気中の汚染物質の割合が高かったと考えられる。
  - ・事例 2 (2006 年 4 月 18 日～19 日) : 黄砂は北海道の一部や南西諸島を除き全国的に飛来していたと考えられる。また、今回取り上げた 5 事例の中では、汚染物質が相対的に高い割合で大気中に含まれているとともに、硝酸イオンと硫酸イオンが相対的に高い割合で黄砂エアロゾルに付着していた可能性が高かったと考えられる。
  - ・事例 3 (2007 年 4 月 1 日～2 日) : 北海道と南西諸島を除く全国に黄砂が飛来していたと考えられる。このとき、汚染物質は今回取り上げた 5 事例の中では相対的に低い割合でしか大気中に含まれていなかったと考えられる。
  - ・事例 4 (2007 年 5 月 8 日～9 日) : 黄砂の影響は上空に限られ、地上では主に大気汚染物質により、粉じん濃度が高くなったと考えられる。
  - ・事例 5 (2007 年 5 月 26 日～27 日) : 西日本と東日本に黄砂が飛来していたと考えられる。また、5 事例の中では、大気中に汚染物質が相対的に高い割合で存在するとともに、硝酸イオンと硫酸イオンが相対的に高い割合で黄砂エアロゾルに付着していた可能性が高かったと考えられる。

## 6. 今後の課題

- ・ 黄砂飛来状況は発生規模や気象条件等に大きく左右されることから、多様な形態を有している。本報告書においては、5つの黄砂飛来事例を対象に、黄砂飛来状況及び黄砂への汚染物質の付着状況を総合的に検討し、黄砂の飛来を黄砂単独型と汚染混在型に分類した。今後、黄砂飛来状況のより詳細な実態を解明するためには、移流の経路やその過程による変化、日本国内で移流する場合の変質過程等を加味した解析を検討することが必要であり、的確な事例について、こうした総合的な解析を進めるとともにその有効性を検討し、黄砂の精緻な実態解明を進めていくことが必要である。
- ・ 黄砂問題は北東アジア地域共通の課題となっていることから、日中韓三カ国環境大臣会合の枠組みの下で政策対話が進められ、平成20年からは、黄砂モニタリングネットワークの構築や発生源対策に関する共同研究が始められている。我が国としては、中国や韓国など関係国と連携協力し、黄砂の飛来ルートや黄砂と大気汚染物質との関係等の解明を進めるなど、共同研究に貢献していく必要がある。また、関係国間での観測データを公開、共有するために、測定法や分析法についても標準化を進める必要がある。
- ・ 本調査結果では、黄砂の粒径が $4\mu\text{m}$ 付近にピークをもつ分布であることが明らかになった。また、硫酸イオンや硝酸イオン等の大気汚染物質が、飛来過程で黄砂に付着している可能性が示唆され、特に、硝酸イオンは、粒径 $2.5\mu\text{m}$ で分級して捕集した粗大粒子側の濃度が高かったことから、飛来過程で黄砂に優先的に付着した可能性がある。今後、これらの基礎情報を基に、黄砂の環境及び健康への影響に関する調査研究が期待される。
- ・ 黄砂の実態が気候変化や人類活動によってどのように変化して行くのか、長期にわたる経年変動観測を継続していく必要があり、そのような国内外のネットワークを構築する必要がある。

## 参考文献リスト

1. 早崎将光, 菅田誠治, 大原利真, 若松伸司, 宮下七重, 2007 : 1992-2004 年度の SPM 環境基準達成率に対する黄砂現象の影響, 大気環境学会誌, 42 (3), 188-199.
2. 早崎将光, 大原利真, 黒川純一, 鶴野伊津志, 清水厚, 2008 : 2007 年 5 月 8-9 日に発生した広域的な光化学オゾン汚染 : 観測データ解析, 大気環境学会誌, 43, 225-237.
3. 板橋秀一, 弓本桂也, 鶴野伊津志, 大原利真, 黒川純一, 清水厚, 山本重一, 大石興引, 岩本眞二, 大気環境学会 (投稿準備中)2007 年春季の越境大気汚染の化学輸送モデル CMAQ による解析
4. Atsushi Ooki and Mitsuo Uematsu (2005), Journal of Geophysical Research, Vol. 110, D3201, doi:10.1029/2004JD004737
5. 早崎将光, 黒崎泰典, 樋口篤志, 足立幸穂, 菅田誠治, 西川雅高, 大原利真, 若松伸司, 2006 : MODIS 可視画像と SPM 時間値で捉えた 2006 年 4 月 8 日の帯状黄砂, 天気, Vol. 53, 11.
6. 杉本伸夫, 岡本創 et al., 2005 : ライダーが捉えた 2005 年 4 月 30 日の仙台の黄砂現象, 天気, Vol. 52, 829-830 (2005)
7. Uno, I., et al. (2003), Regional chemical weather forecasting system CFORS: Model descriptions and analysis of surface observations at Japanese island stations during the ACE-Asia experiment, *J. Geophys. Res.*, 108(D23), 8668, doi:10.1029/2002JD002845.
8. 「環境省」保健・化学物質対策 : <http://www.env.go.jp/chemi/pops/monitoring/h16.html> 等
9. 「環境省」2007 : 黄砂実態解明調査中間報告書
10. 「気象庁」HP (日々の天気図) , : <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>
11. 「気象庁」HP (過去の気象データ) , : <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

## 謝辞

本調査報告書をとりまとめるにあたり、黄砂問題検討会の委員およびワーキンググループの委員の皆さま、調査およびデータ提供にご協力いただいた地方公共団体の皆さまに謝意を表します。また、解析に使用したデータおよび資料の提供に協力していただいた気象庁および関係機関の皆さまに感謝いたします。さらに、黄砂事例の実態解明に際して、運輸多目的衛星ひまわり 6 号のデータを提供いただいた、文部科学省特別教育研究費プロジェクト「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」の一環として公開されている千葉大学環境リモートセンシング研究センターおよび文部科学省及び関連機関に謝意を表します。

# 資料編

- ・ 分析方法（化学分析、農薬/POPS）
- ・ 黄砂日の全調査地点におけるSPMとSO<sub>2</sub>の経時変化
- ・ 平成19年度黄砂実態解明調査において捕集したエアロゾル中の水銀成分濃度
- ・ 化学成分分析結果の一覧表

## 分析方法（化学分析、農薬/POPS）

### ○ 平成 17 年度における分析方法（化学分析、農薬/POPs）

#### 1) 金属成分

金属成分の試料分析方法を次に示す。また、分析フローを図 1 に示す。

##### 【前処理法】

試料ろ紙（50cm<sup>2</sup>/400cm<sup>2</sup>分）をテフロン製容器に移し、フッ酸 3mL、硝酸 6mL、過酸化水素 1mL を加え密栓し、マイクロウェーブ分解装置で 1 時間分解処理を行う。

分解液をテフロンビーカーに移し、過塩素酸 1mL を加え、ホットプレート上で加熱する。分解後、メスフラスコを用いて定容し、測定試料とする。

##### 【測定】

測定試料液中の金属成分は、ICP 質量分析計等を用いて測定した。金属成分の分析フローを図 1 に示す。

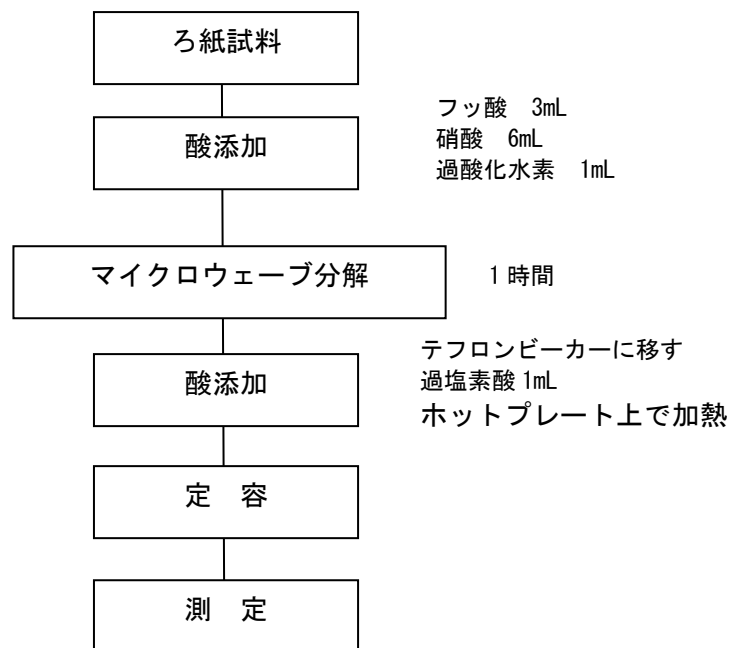


図 1 金属成分の分析フロー

## 2) イオン成分

イオン成分の分析方法を次に示す。また、分析フローを図2に示す。

### 【前処理法】

試料ろ紙(50cm<sup>2</sup>/400cm<sup>2</sup>分)をポリエチレン製容器に移し、純水 100mL を加え密栓し、20分間超音波抽出を行う。抽出液を 0.45 μm のメンブランフィルターを用いてろ過し、測定試料とする。

### 【測定】

測定試料中のイオン成分は、イオンクロマトグラム測定装置を用いて測定した。

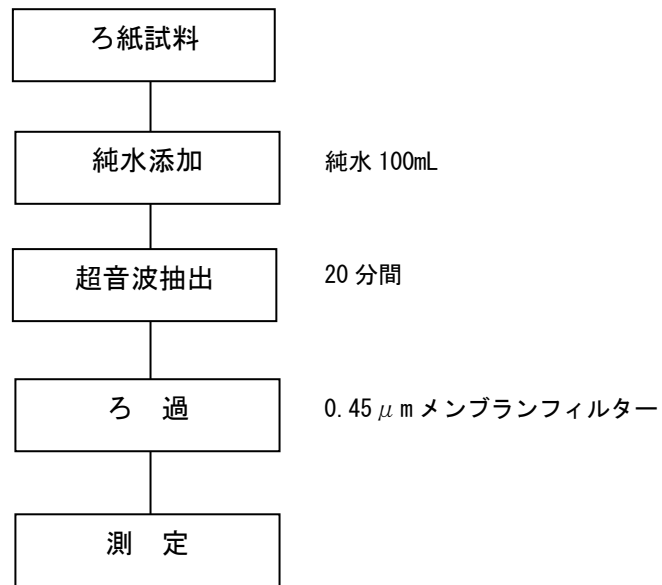


図2 イオン成分の分析フロー



### 3) 農薬成分

農薬成分の分析方法を次に示す。また、分析フローを図3に示す。

#### 【前処理方法】

試料ろ紙を100 mL三角フラスコに入れ、サロゲート（最終濃度：0.1または0.5  $\mu\text{g/mL}$ ）を添加した。これにアセトン/ジクロロメタン（1：1）適量を加え、10分間超音波抽出を行う。この操作を2回繰り返した後、得られたアセトン/ジクロロメタン（1：1）溶液を無水硫酸ナトリウムで脱水し、ロータリーエバポレーターを用いて濃縮し、ヘキサンに転溶する。内標準物質（最終濃度：0.2  $\mu\text{g/mL}$ ）を加え、窒素ガスを吹付け100  $\mu\text{L}$ まで濃縮し測定試料とした。

#### 【測定方法】

農薬成分の測定は、ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた。

$\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 及び $\delta$ -ヘキサクロシクロヘキサンとエンドリンはイオン化方法としてNCI (Negative Chemical Ionization)を使用し、その他の農薬成分はEI (Electron Ionization)を使用した。

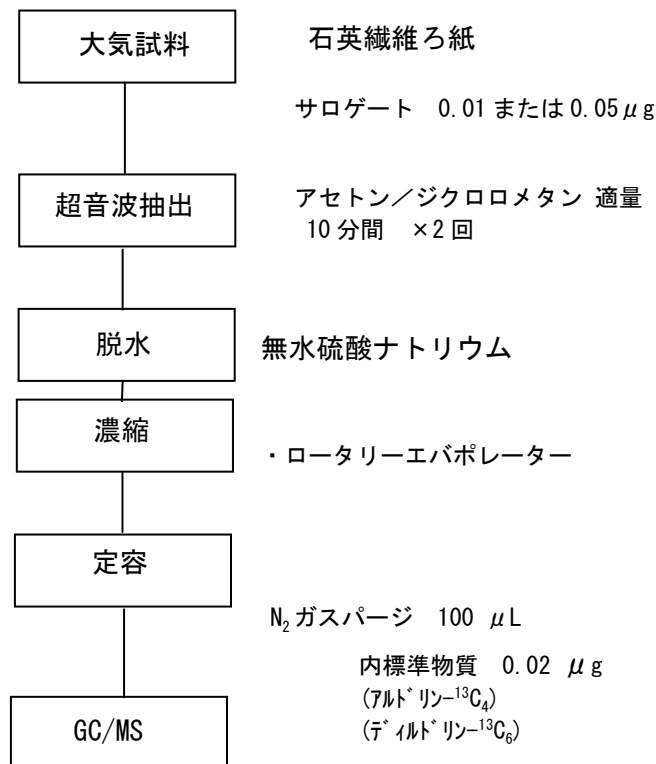


図3 農薬成分の分析フロー

## ○平成 20 年度における分析方法、分析項目 POPs 農薬など詳細

### ア. 分析項目

9 項目（BHC、DDT 類、エンドリン、プロチオホス、フェニトロチオン、クロルピリホス、ジクロロポス、クロロタロニル、ダイアジノン）

### イ. 分析

手引きに準拠し、大気中の POPs モニタリングの分析業務において捕集材からの POPs の抽出、前処理及び高分解能ガスクロマトグラフによる POPs 高感度分析に従事した経験、ならびに実績を有する者が業務に携わるものとする。なお、地方公共団体では図 4 により、POPs 等を捕集することとしている。

- ① 石英ろ紙はアセトンで 16~24 時間ソックスレー抽出を行う。また、その後トルエンで 16~24 時間ソックスレー抽出を行った液も作製しておくこと。ポリウレタンフォームはアセトンで 16~24 時間ソックスレー抽出を行う。活性炭素繊維フェルトはアセトンで 1 時間ソックスレー抽出を行った後、トルエンで 16~24 時間ソックスレー抽出を行う。
- ② 得られた抽出液にサロゲート物質を添加し、無水硫酸ナトリウムで脱水後濃縮しヘキサンに転溶する。フロリジルカラムクロマトグラフィーなどの適切なクリーンアップ操作を必要に応じて行う。
- ③ 内部標準物質を添加後定容し、測定試料とする。ただし、ポリウレタンフォームと活性炭素繊維からの抽出液は混合して、④の測定に供するものとする。
- ④ ③の試料について、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いて測定する。ただし、以下の表の検出下限値を満足させるものとする。
- ⑤ 測定については、手引きに従った精度管理を適切に実施し、必要に応じて提出可能な状態にしておくこと。

#### 検出下限値

(単位 : pg/m<sup>3</sup>)

項 目	検出下限値	項 目	検出下限値
ジクロロポス	0.1	o, p' -DDE	0.07
α - ヘキサクロロシクロヘキサン	0.07	p, p' -DDE	0.1
β - ヘキサクロロシクロヘキサン	0.1	プロチオホス	0.1
γ - ヘキサクロロシクロヘキサン	0.1	エンドリン	0.1
δ - ヘキサクロロシクロヘキサン	0.1	o, p' -DDD	0.1
ダイアジノン	0.1	p, p' -DDD	0.1
クロロタロニル	0.1	o, p' -DDT	0.1
フェニトロチオン	0.1	p, p' -DDT	0.1
クロルピリホス	0.1		

### ウ. その他

分析後の試料抽出液は、冷蔵庫内など 5℃冷暗所で保存するものとする。

### 調査方法（大気試料の場合）の概要

各自治体より送付された大気試料について、分析対象物質についてガスクロマトグラフ質量分析計 (HRGC/HRMS) により分析測定を行う。

図 4 に試料捕集材準備から測定までの概略を示した。

試料採取の確実性を確認するために、クリーンアップスパイクとして使用するもの (POPs, PCBs) をサンプリングスパイクとして、捕集材発送前に添加した。

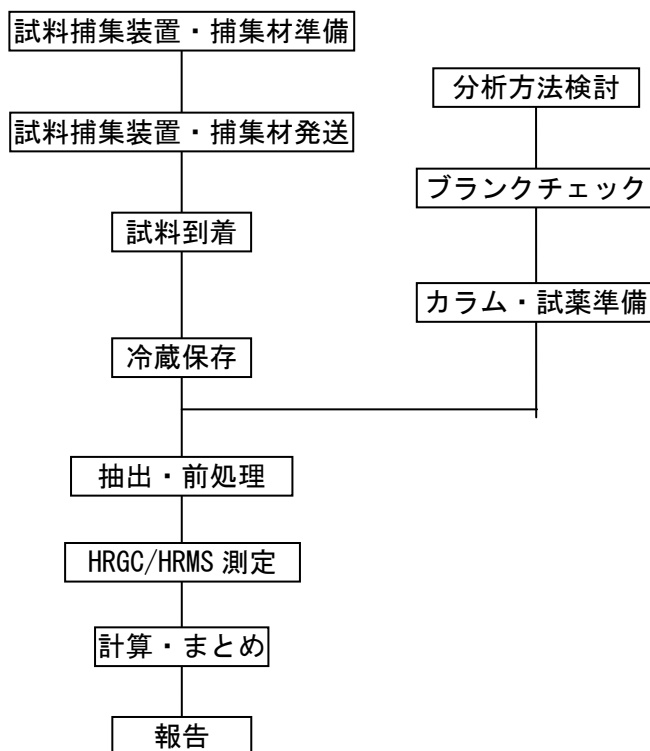


図 4 試料捕集材準備から測定までの概略

### 大気試料の受取りについて

受取り時に内容物を確認後、分析に着手するまでは冷蔵保存 (5°C前後) する。

## 前処理方法

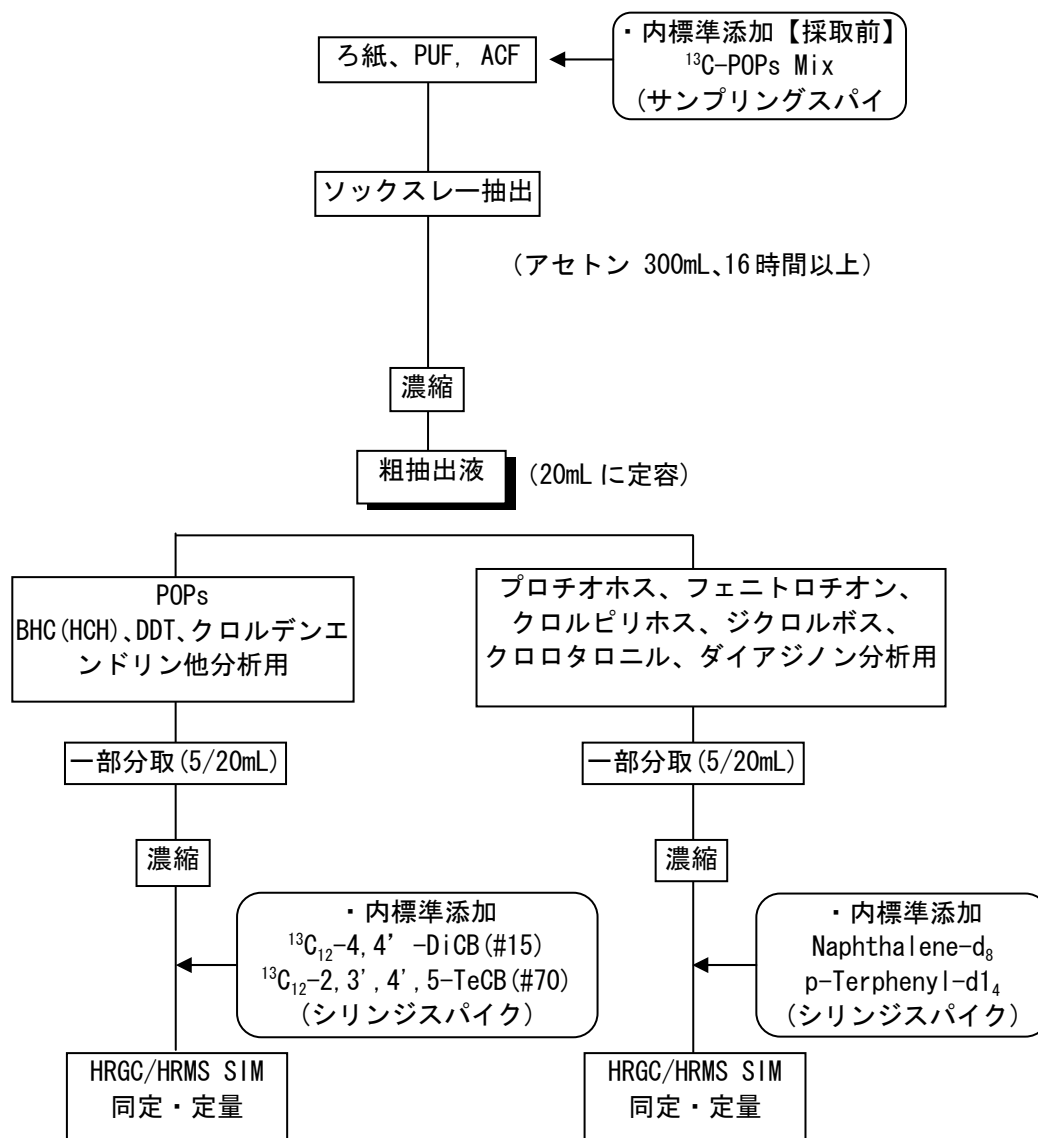


図5 前処理方法

精製方法 (詳細)

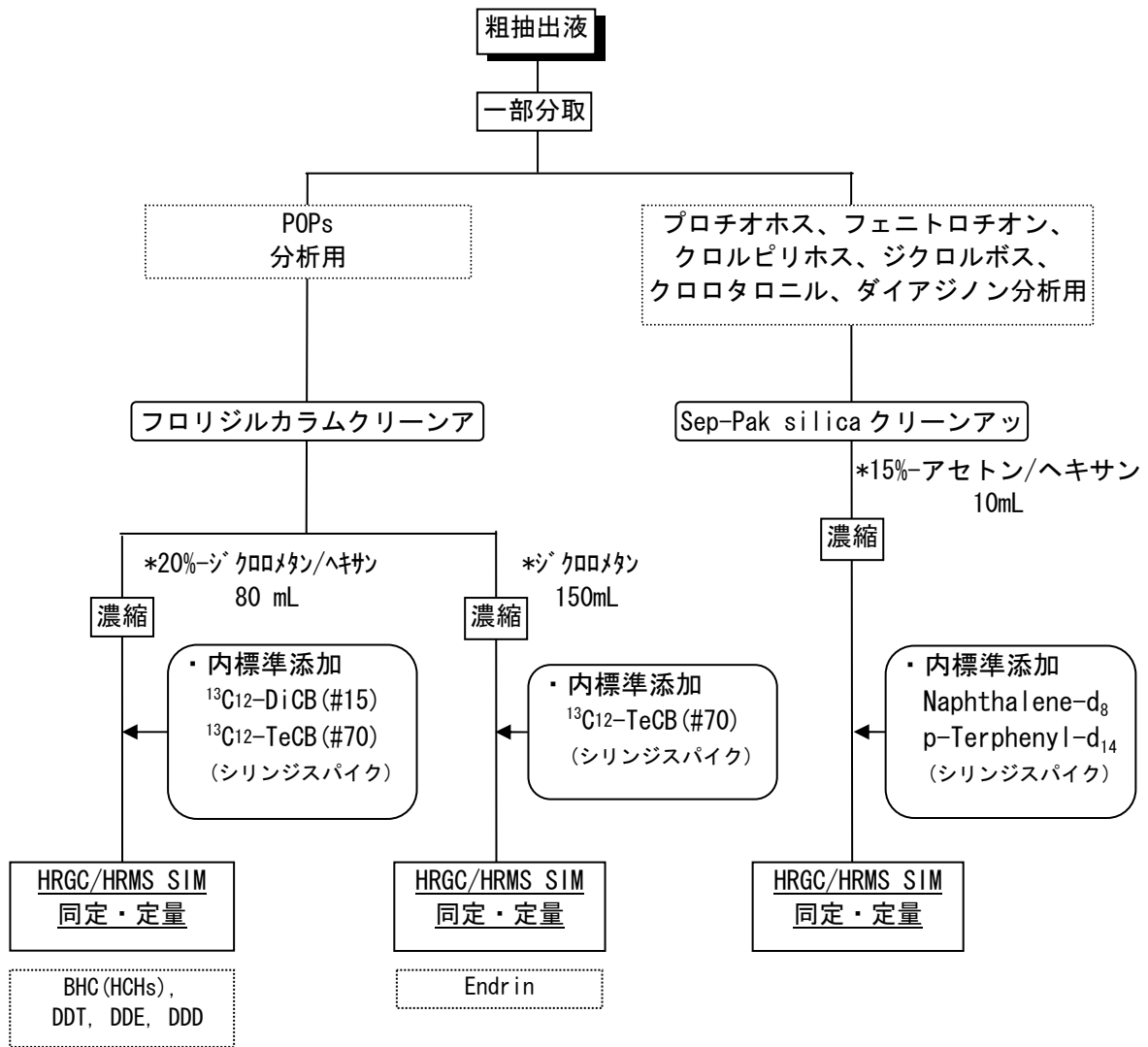


図6 精製方法 (詳細)

## 分析方法

### ① HCH(BHC)、DDT類、エンドリンの分析方法

分析はガスクロマトグラフー質量分析計 (GC-MS) にて SIM (Selected Ion Monitoring) 法により行った。

分析条件

分析機器名            WATERS/Micromass 社製    ガスクロマトグラフー質量分析計  
AUTOSPEC ULTIMA            GC部    HEWLETT PACKARD HP-6890

GC部操作条件

分離カラム DB-17HT (J&W)

fused silica capillary column 30m×0.32mm(id), 0.15μm

カラム温度    120 °C → 160 °C → 220 °C → 300 °C

(1min) (20 °C/min) (0min) (3 °C/min) (0min) (10 °C/min) (3min)

オンカラム注入法

MS部 条件

イオン化方法	EI
イオン化電圧	35eV
イオン化電流	500μA
加速電圧	8kV
インターフェース温度	300 °C
イオン源温度	300 °C
分解能	M/ΔM >10,000 (10% valley)

設定質量数

	M <sup>+</sup>	(M+2) <sup>+</sup>	(M+4) <sup>+</sup>
DDT (M-CCl <sub>3</sub> )	235.0081	237.0053	
DDE (M-Cl <sub>2</sub> )	246.0003	247.9975	
DDD (M-CHCl <sub>2</sub> )	235.0081	237.0053	
Endrin (M-C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>10</sub> )		262.8570	264.8541
HCH (M-H <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> )	180.9379	182.9349	
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -DDT (M-CCl <sub>3</sub> )	247.0483	249.0454	
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -DDE (M-Cl <sub>2</sub> )	258.0405	260.0376	
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -DDD (M-CHCl <sub>2</sub> )	247.0483	249.0454	
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -Endrin (M-C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>10</sub> )		269.8804	271.8775
<sup>13</sup> C <sub>6</sub> -HCH (M-H <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> )	186.9580	188.9550	
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -44' -DiCB (IUPAC #15)	234.0406	236.0376	
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -23' 4' 5-TeCB (IUPAC #70)	301.9626	303.9597	

## 同定及び定量

各分析対象物質と  $^{13}\text{C}$ -内標準物質について各化合物でイオン強度の強い親イオン又はフラグメントイオンの内 2 つをモニターし、各分析対象物質の溶出する位置に相当するピークで、各 2 つのイオンの面積比率が標準品とほぼ同じで、天然同位体比の理論値に対して  $\pm 15\%$  以内のものを 目的物質として同定した。

内標準物質の添加量を基準に相対感度を用いて、内標準法により S/N 3 以上のピークについてピーク面積で定量した。

同定、定量に用いた標準物質を以下に示す。

Native Standards	
o, p' -DDT	Cambridge Isotope Laboratories 製
p, p' -DDT	Cambridge Isotope Laboratories 製
o, p' -DDE	Cambridge Isotope Laboratories 製
p, p' -DDE	Cambridge Isotope Laboratories 製
o, p' -DDD	Cambridge Isotope Laboratories 製
p, p' -DDD	Cambridge Isotope Laboratories 製
Endrin	Cambridge Isotope Laboratories 製
$\alpha$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$\beta$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$\gamma$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$\delta$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
Internal Standards	
$^{13}\text{C}_{12}$ -o, p' -DDT	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -p, p' -DDT	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -o, p' -DDE	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -p, p' -DDE	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -o, p' -DDD	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -p, p' -DDD	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -Endrin	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_6$ - $\alpha$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_6$ - $\beta$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_6$ - $\gamma$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_6$ - $\delta$ -HCH	Cambridge Isotope Laboratories 製
$^{13}\text{C}_{12}$ -4, 4' -DiCB (#15)	Wellington Laboratories 製 (シリンジスパイク)
$^{13}\text{C}_{12}$ -2, 3', 4', 5-TeCB (#70)	Wellington Laboratories 製 (シリンジスパイク)

②プロチオホス、フェニトロチオン、クロルピリホス、ジクロルボス、クロロタロニル、ダイアジノンの分析方法

分析はガスクロマトグラフー質量分析計 (GC-MS) にて SIM (Selected Ion Monitoring) 法により行った。

分析条件

分析機器名            WATERS/Micromass 社製    ガスクロマトグラフー質量分析計  
AUTOSPEC ULTIMA            GC部    HEWLETT PACKARD HP-6890

GC部操作条件

分離カラム    DB-5 (J&W)  
                 fused silica capillary column 30m×0.25mm(id), 0.25μm  
カラム温度    100 ° C → 300 ° C  
                 (2min) (10 ° C/min) (5min)

オンカラム注入法

MS部 条件

イオン化方法	EI
イオン化電圧	35eV
イオン化電流	600μA
加速電圧	8kV
インターフェース温度	300 ° C
イオン源温度	300 ° C
分解能	M/ΔM >10,000 (10% valley)

設定質量数	化合物名	イオン化方法	質量数	分子量
	Dichlorvos (DDVP)	[M-Cl] <sup>+</sup>	M	184.9771
		[M-Cl] <sup>+</sup>	M+2	186.9743
	Diazinon	[M] <sup>+</sup>	M	304.1010
		[M-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> +H] <sup>+</sup>	M	276.0698
	Chlorothalonil (TPN)	[M] <sup>+</sup>	M+2	265.8786
		[M] <sup>+</sup>	M	263.8816
	Fenitrothion (MEP)	[M] <sup>+</sup>	M	277.0174
		[M-OH] <sup>+</sup>	M	260.0146
	Chlorpyrifos	[M-Cl] <sup>+</sup>	M	313.9574
		[M-Cl] <sup>+</sup>	M+2	315.9545
	Protiofos	[M-Cl] <sup>+</sup>	M	308.9940
		[M-Cl] <sup>+</sup>	M+2	310.9910
	Naphthalene-d <sub>8</sub>	[M] <sup>+</sup>	M	136.1128
		[M] <sup>+</sup>	M+1	137.1161
	p-Terphenyl-d <sub>14</sub>	[M] <sup>+</sup>	M	244.1974
		[M] <sup>+</sup>	M+1	245.2008



## 同定及び定量

各分析対象物質と Naphthalene-d<sub>8</sub>、p-Terphenyl-d<sub>14</sub> について各化合物でイオン強度の強いフラグメントイオンの内 2 つをモニターし、各分析対象物質の溶出する位置に相当するピークで、各 2 つのイオンの面積比率が標準品とほぼ同じで、天然同位体比の理論値に対して±15%以内のものを 目的物質として同定した。

内標準物質の添加量を基準に相対感度を用いて、内標準法により S/N 3 以上のピークについてピーク面積で定量した。

同定、定量に用いた標準物質を以下に示す。

Native Standards	
Dichlorvos (DDVP)	Riedel-de Haen 製
Diazinon	和光純薬工業製
Chlorothalonil (TPN)	和光純薬工業製
Fenitrothion (MEP)	和光純薬工業製
Chlorpyrifos	和光純薬工業製
Protiofos	和光純薬工業製
Internal Standards	
Naphthalene-d <sub>8</sub>	Cambridge Isotope Laboratories 製
p-Terphenyl-d <sub>14</sub>	関東化学株式会社製

### 使用した内標準物質の種類及び添加量

	cleanup spike 抽出時添加	syringe spike GC-MS測定前添加
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -o, p' -DDT	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -p, p' -DDT	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -o, p' -DDD	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -p, p' -DDD	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -o, p' -DDE	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -p, p' -DDE	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -Endrin	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>6</sub> -α-HCH ( <sup>13</sup> C <sub>6</sub> -α-BHC)	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>6</sub> -β-HCH ( <sup>13</sup> C <sub>6</sub> -β-BHC)	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>6</sub> -γ-HCH ( <sup>13</sup> C <sub>6</sub> -γ-BHC)	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>6</sub> -δ-HCH ( <sup>13</sup> C <sub>6</sub> -δ-BHC)	2ng	-
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -4, 4' -DiCB (IUPAC#15)	-	0.5ng
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2, 3', 4', 5-TeCB (IUPAC# 70)	-	0.5ng
Naphthalene-d <sub>8</sub>	-	2ng
p-Terphenyl-d <sub>14</sub>	-	2ng

### 調査対象物質の検出下限、定量下限

	検出下限 (pg/m <sup>3</sup> )
o, p' -DDT	0.1
p, p' -DDT	0.1
o, p' -DDE	0.07
p, p' -DDE	0.1
o, p' -DDD	0.1
p, p' -DDD	0.1
Endrin	0.1
α-HCH (α-BHC)	0.07
β-HCH (β-BHC)	0.1
γ-HCH (γ-BHC)	0.1
δ-HCH (δ-BHC)	0.1
ジクロロボス	0.1
ダイアジノン	0.1
クロロタロニル	0.1
フェニトロチオン	0.1
クロルピリホス	0.1
プロチオホス	0.1

# SPM、SO<sub>2</sub>、風向、風速

2003. 03. 25

