

バックグラウンド地域における土壤中の有機塩素系農薬の測定

北海道大学大学院工学研究科 学 門田 展明, 深澤 達矢
吉川 健多郎, 鈴木 英之
正 橋 治国, 正 清水 達雄
国立環境研究所 藤沼 康実

1. はじめに

1970年代前半に先進国においてBHC等の難分解性有機塩素系農薬の生産及び使用が禁止された。これらの化学物質は残留性及び生物濃縮性が高く、極微量でもヒト及び生態系へ悪影響を及ぼすことが懸念されている。また、大気中の長距離輸送等により地球規模で拡がり、四半世紀を経過した現在もなお環境中で検出されている。北海道においてもバックグラウンド湖沼である摩周湖水からBHC類が検出されており、周辺地域の土壌へも沈着・蓄積していることが考えられる。本研究では土壌中有機塩素系農薬類の定量的評価を目的とし、測定法の検討を行った。また、その結果に基づき北海道弟子屈町美羅尾山(図1)で採取した土壌試料の試験分析を行った。

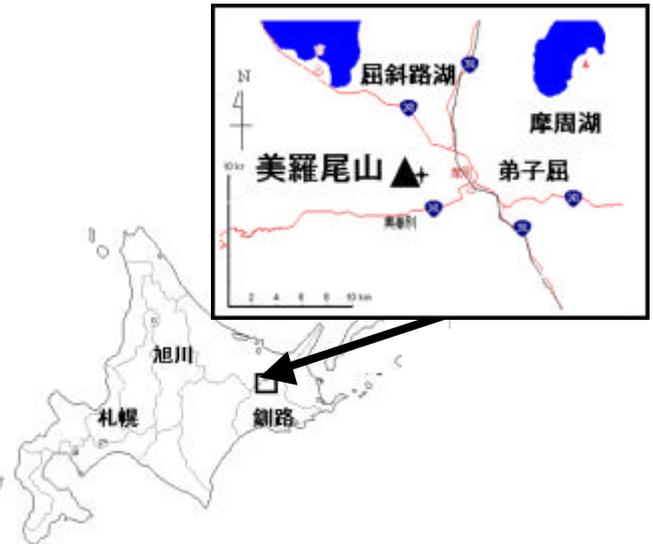


図1 サンプリング地点

2. 方法

分析法は、環境庁による外因性内分泌攪乱物質調査暫定マニュアル(底質)に従った。ただし、平尾ら¹⁾の報告に基づき方法を簡略化した。すなわち、クリーンアップには Sep-Pak フロリジルカートリッジを、脱水には Sep-Pak dry カートリッジを用いた分析法の検討を行った。

分析法のフローチャートを図2に示す。土壌試料をガスクロマトグラフ-質量分析装置(GC/MS)で分析し、ブランク試験及び添加回収試験を行った。文献調査及び試験分析よりGC/MSの分析条件は表1のように定めた。定量には絶対検量線法を用いた。また、検討結果に基づいて実際の土壌試料を用いた試験分析を行った。

3. 結果及び考察

ブランク試験の結果、測定対象16成分全てについて操作ブランクは検出されなかった。添加回収試験は、クリーンアップ後の溶出溶媒混合比及び溶媒量、濃縮率を変更し

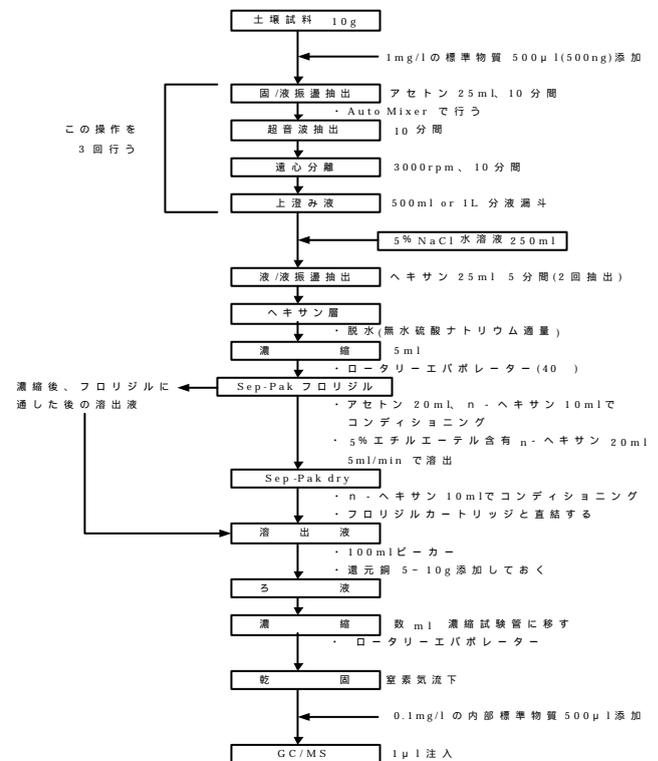


図2 分析法フローチャート

キーワード バックグラウンド地域 土壌 有機塩素系農薬

〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学研究科 水環境保全工学分野

TEL: 011-706-6276

繰り返し行い,回収率の向上を図った.その結果,16成分中9成分で71~108%の良好な回収率が得られた(表2).また,この9成分における相対標準偏差(RSD)も20%以内で,比較的再現性良く測定できるようになった.これを基に,採取した土壌試料を試験分析したところ,-BHCが乾燥土壌1g当り0.5ng程度,4,4'-DDE及び4,4'-DDDが各々乾燥土壌1g当り0.1ng程度検出された.これはオーストラリア北クインズランドにおけるJ.E.CAVANAGHら²⁾の結果とほぼ同程度であった.また,環境庁による平成10年度環境ホルモン緊急全国一斉調査においても土壌中から-BHC,4,4'-DDE及び4,4'-DDDが検出されている.-BHCは殺虫性はないが,代謝を受けにくく,環境や動物体の中では最も残留蓄積しやすい異性体である³⁾.また佐々木ら⁴⁾は,4,4'-DDE及び4,4'-DDDは4,4'-DDTの分解生成物であり,わが国ではDDTの使用が規制されてから10年以上経過していることから,環境中に残留したDDTはほとんど代謝され,DDE及びDDDに分解していると報告している.従って本方法によりほぼ妥当な結果が得られたと考えられる.

4. 結論

本方法により有機塩素系農薬16成分中9成分で良好な回収率を得られた.また,実際の土壌試料を試験分析した結果,-BHC,4,4'-DDE,4,4'-DDDが検出され,本方法によるバックグラウンド土壌中の有機塩素系農薬の測定が可能であった.今後,測定を重ねるとともに回収率が低い成分について検討を重ねたい.

<参考文献>

- 1) 平尾 真規子,塚林 裕,蔵本 和夫:ムラサキガイ中の有機塩素系農薬の簡易分析法の検討 石川県保健環境センター年報 第33号, pp.159-163 (1996)
- 2) J. E. CAVANAGH, K. A. BURNS, G. J. BRUNSKIL and R. J. COVENTRY: Organochlorine Pesticide Residues in Soils and Sediments of the Herbert and Burdekin River Regions, North Queensland Implication for Contamination of the Great Barrier Reef Marine Pollution Bulletin Vol.39, Nos. 1 12, pp.367-375 (1999)
- 3) 栗原 紀夫:シリーズ環境を考える 豊かさと環境 化学同人 pp.4-6, 86, 135-136 (1997)
- 4) 佐々木 一敏,小澤 秀明,川村 寛,掛川 英男,清水 重徳:諏訪湖底質中における有機塩素化合物の動態 用水と廃水 第39巻,第2号, pp.14-18 (1997)

表1 GC/MS 分析条件

GC : G-5000M(日立)	MS : M-7200(日立)
Column : J&W 社製 122-5532 DB5-MS (5%Phenyl Methyl Silicone 30m×0.25mm×0.25m)	
Oven : 80 (1min) 15 /min 210 (0min) 3 /min 250	
Carrier gas : He	Head Pressure : 100kPa
Inject : Splitless 1µl	Purge time : 1min
Inject Temp . : 250	Interface Temp . : 250
Ion Source Temp . : 180	Ionization Energy : 70eV
Emission Current : 30µA	EI Scan Range : 40 450
ASC : 8000	

表2 回収率及び相対標準偏差
(:回収率が良好であった成分)

物質名	回収率 (%)	RSD (%)
BHC	90	8
BHC	50	15
BHC	87	7
BHC	71	8
heptachlor	103	12
aldrin	78	6
heptachlor epoxide	32	42
endosulfan	102	8
4,4'-DDE	79	5
dieldrin	57	16
endrin	108	6
endosulfan 2	43	24
4,4'-DDD	106	17
endrin aldehyde	26	29
endosulfan sulfate	18	30
4,4'-DDT	63	5