

東京湾周辺クロマト葉中の塩素化ナフタレン及びダイオキシン類詳細分析

羽成修康、Bommanna G. Loganathan¹、堀井勇一²、谷保佐知、山下信義
産業技術総合研究所、¹Murray State University、²茨城大学大学院理工学研究科

塩素化ナフタレン (polychlorinated naphthalene : PCN) は「化審法」第1種特定化学物質であり、過去、難燃剤・熱媒体・絶縁物質等、多用途に莫大な量が使用されたが、その有害性が明らかになり1970年代に生産・使用が禁止された。また、PCNは75種類の異性体を含み、日本国内ではダイオキシン類としては認識されていないが、5~7塩素異性体の一部はダイオキシンやコプラナ PCB と同等の毒性を持つことが報告されている。最近の調査では、PCBと同様に広く環境中から高濃度に検出されており、早急に危険性評価研究が必要であるが、毒性評価を可能にするための異性体別分析法が確立していないため、信頼性の高い分析法開発が最も必要とされているダイオキシン類似物質の一つといえる。特に大気試料については、従来行われている短時間捕集法では、時間変動が大きいことが判明しているため、大気汚染の長期的指標として有効性が確認されている常緑針葉樹葉を分析対象とし、含有される塩素化ナフタレン及びダイオキシン類の異性体詳細分析法を開発した。特にPCNに対しては初めて、簡便迅速な溶媒抽出法と double column - HPLC 法によるクリーンアップを適用し、60種近いPCN異性体の高精度分離・分析に成功した。この方法を用いて、東京湾全周を含む20地点の定点観測地点と、米国ケンタッキー州の高濃度汚染地域である廃棄物処分場を含む10地点から採集したクロマト葉を分析し、含有される有害化学物質量を測定した。その結果、東京湾周辺のクロマト葉中のPCN濃度は米国廃棄物処分場周辺の1/3程度であったが、米国非汚染地域よりも5倍以上高濃度であった。PCNは焼却場等、環境中での二次生成の可能性が高く、本研究で開発した簡便迅速・高精度異性体測定手法はPCN等、未規制のダイオキシン類似強毒性環境汚染物質について給源推定と危険性評価を行うための包括的分析法として期待される。

Analysis of Polychlorinated Naphthalene and Dioxin-Like Compounds in Pine Needle Leaf collected from Tokyo Bay Area in Japan

Nobuyasu Hanari, Bommanna G. Loganathan¹, Yuichi Horii², sachi Taniyasu, and Nobuyoshi Yamashita

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ¹Murray State University, USA, ²Ibaraki University, Japan

Polychlorinated naphthalenes (PCNs) were among the first synthetic chemicals; they have been produced since World War I and were used for nearly 70 years in the world. Large amount of polychlorinated naphthalene (PCN) preparations have been used for diverse technical appliances (capacitor dielectrics, frame retardant, etc.) in 70s. Although usage of PCN was banned over twenty years ago, it's appeared that PCN pollution should be taken account of attention and its hazardous effects to wildlife. It's important argument to carry out reliable measurement of PCN without co-elution problem, because it constitute 75 isomers and there are non-negligible interferences in environmental samples. We developed double-column HPLC separation method with HRGC-HRMS to enable identification of more than 60 isomers of PCN and some of dioxin-like compounds. We applied this to pine needle leaf samples collected from Tokyo Bay area. Pine needle leaf is known to be the long term indicator of ambient air pollution instead of short term air sampling which is difficult to standardize. Regional differences between Tokyo Bay, Japan and superfund site, USA was carried out under the international cooperation.