

東日本大震災による津波堆積物の GC-MS データベースおよび LC-TOF-MS をもちいた有機汚染物質の検索

○平田和沙¹, 上野大介¹, 井上興一¹, 染谷孝¹, 宮脇崇², 中田晴彦³, 大窪かおり⁴, 松村徹⁵, 中村昌文⁶, 滝埜昌彦⁷, 中島晋也⁸, 東房健一⁹, 仲井邦彦¹⁰

(¹佐賀大学農学部, ²福岡県保健環境研究所, ³熊本大学大学院自然科学研究科, ⁴佐賀県農業センター, ⁵いであ(株)環境創造研究所,

⁶(株)日吉, ⁷アジレント・テクノロジー(株), ⁸西川計測(株), ⁹新川電機(株), ¹⁰東北大学医学系研究科)

Screening analysis of micro organic pollutants in Tsunami deposits collected from disaster area of Tohoku earthquake.

Hirata, K. (Saga Univ.)

1. はじめに

2011年3月に発生した東日本大震災は、地震とそれともなう津波によって沿岸域に甚大な被害をもたらした。とくに津波は沿岸域の家屋等を破壊して海に引き込むとともに、大量の汚泥（津波堆積物）を陸域に残した。陸域に残されたその津波堆積物には陸および沿岸起源の様々な有機汚染物質（存在を意図しない人為起源有機化学物質と定義）が含まれていると予想され、被災者からは「泥に何が入っているか心配」との声があげられていた。そのような中、本研究では津波堆積物に含まれる化学物質に関する新たな情報として、これまでターゲット分析の対象とされていない有機汚染物質の網羅的検索を試みた。網羅的検索とは対象物質を特定しない分析法（ノンターゲット分析）であり、これまでの調査では見落とされてきた有機汚染物質を広く検出することが可能である。津波堆積物に含まれる有機汚染物質を網羅的に検出することで、堆積物の廃棄処理法や環境汚染への対処法など、復興政策を策定する上での基礎情報を提供できると期待される。

本研究では、GC-MS データベース法および LC-TOF-MS プロファイリング法を活用することで、津波堆積物および対照区土壤に含まれる有機汚染物質の網羅的検索を試みた。

2. 試料と方法

津波堆積物および対照区土壤の試料は、2011年6月および2011年8月に三陸の被災地沿岸域で採取された。試料の前処理法は既法¹⁾に従った。概要として、試料をアセトンで固液抽出し、濃縮後に食塩水とジクロロメタンを加えて液々抽出した。ヘキサンを加え脱水後に、シリカゲルカートリッジを用いて3画分に分画した。各画分に内部標準を添加し、画分1~3をGC-MS データベース法 (Agilent6890/5973; 西川計測 NAGINATA) で定性・定量した。また画分3のみを LC-TOF-MS (AgilentG1969A) で測定した。被災区および対照区のクロマトグラムをプロファイリング法 (Agilent Mass Profiler) をも

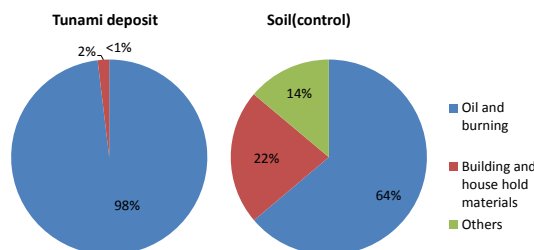


Fig. 1 Source contribution of micro organic pollutants in Tsunami deposits collected from disaster area of Tohoku earthquake, Japan

ちいて比較することで特異的ピークを抽出し、精密質量をもちいたデータベース検索 (NIST) で物質を同定した。

3. 結果と考察

GC-MS および LC-TOF-MS 分析の結果、津波堆積物より多数の物質が検出された。その内訳をみていくと、アルカン類の検出数をもっとも多く (16 物質)、続いて多環芳香族炭化水素 (PAHs) が検出され (9 物質)、それぞれ全体検出数の約 25% および 14% を占めていた。津波堆積物と対照区土壤から検出された物質の濃度を比較するため、GC-MS データベース (NAGINATA) による半定量を試みた。分析の結果、津波堆積物と対照区土壤から検出された物質の合計濃度を比較したところ、津波堆積物からは対照区土壤と比較して約 50 倍の高い濃度が検出された。濃度組成を比較したところ、津波堆積物では PAHs が 68% ともっとも高い寄与率を示し、ついでアルカン類が 30% であった。これらの結果をもとに、津波堆積物から特異的に検出された物質の発生源を推定した (Fig. 1)。津波堆積物から検出された物質濃度の約 98% を占めるアルカンと PAHs は破壊されたタンクから流出した石油とそれらの火災による燃焼生成物が、約 2% の寄与率を示した可塑剤やゴム添加剤などは破壊された家屋や家財類、車両などのプラスチックやゴムなどが主な発生源であると推察された。

4. 引用文献

- 1) 2) 中原世志樹ら、土壤の化学物質包括分析法の基礎的検討 (第 2 報)、第 17 回環境化学討論会、2008 年、神戸、P189.