

完新統の分析に基づく自然起源重金属元素の濃尾平野における地理的分布の変遷の復元と評価

Reconstruction of geographical distribution changes of natural heavy metal elements for the last 10,000 years in the Nobi Plain

若林 徹 [1]; 須貝 俊彦 [1]; 笹尾 英嗣 [2]

Toru Wakabayashi[1]; Toshihiko Sugai[1]; Eiji Sasao[2]

[1] 東大新領域環境; [2] 原子力機構

[1] Environmental Studies, KFS, UT; [2] JAEA

[背景] 現在の重金属元素含有率の地理的分布は、伊勢湾底質堆積物中では、湾奥部で高く、湾口部で低い。一方、陸上堆積物中では、下流域で高く、上流域で低い(今井ほか, 2004)。これらの分布は、自然起源および人為起源の重金属元素が付加された結果であると考えられる。人為起源の重金属元素の付加を正しく評価するためには、自然状態における元素の含有率分布およびその時間変動量を知ることが不可欠である。

[目的] 濃尾平野で掘削された5本のボーリングコアを用いて、自然起源の重金属元素含有率の地理的分布の変遷の復元と評価を行うことを目的とする。

[試料および方法] 本研究では日本を代表する沖積低地の一つである濃尾平野において掘削された5本のボーリングコア(上流側からAN, KM, NK, KZN, YM)を用いた。各コアから約1m間隔で、全199試料採取し、元素分析(As, Cu, Ni, Pb, Znの5つの重金属元素およびAl₂O₃)をXRF(ZSX Primus, RIGAKU)、粒度分析をレーザー回折分散型粒度分析装置(SALD3000S, SHIMADZU)、鉱物組成分析をXRD(Multiflex, RIGAKU)により行った。

[分析精度] 日本原子力研究開発機構のICP-MS(SPQ9200, SHI)により実試料20試料を分析し、XRFでの分析値と比較することにより分析精度を検討した。As, Cu, Ni, Znに関しては、上記の目的を達成するために、XRFでも十分な分析精度を得られることが確認できた。以下、これら4つの元素を対象として、XRFによる分析値を用いて議論する。

[重金属の存在形態] 各重金属元素の含有率(ppm)は、Al₂O₃含有率(%), 粘土鉱物の相対ピーク強度〔粘土鉱物のピーク強度 / (石英のピーク強度 + 粘土鉱物のピーク強度)〕, 堆積物中の泥含有率(%)との間に明瞭な正の相関が認められた。このことは、重金属元素はその多くが粘土鉱物に吸着されていることを強く示唆する。また、陸成層と海成層の間で、重金属元素含有率に差が認められないことから、地層堆積後に重金属元素のみが再移動することは考えにくい。この結果は、重金属汚染は蓄積性であるとする従来の知見(駒井, 2007)と整合的である。

[自然供給量の変動] 14C年代法に基づいた堆積曲線(Ogami et al., 2006)を用いて5本のコアの深度を時間に変換した。各コアの重金属元素含有率の変遷から、約1万年前から1,000年前までの間、全てのコアの含有率はAsでは3~23 ppm, Cuでは0~51 ppm, Niでは4~38 ppm, Znでは64~113 ppmの変動幅に含まれている。この変動幅は、堆積物の粒径が地域ごとに様々であることから、自然状態で生じた地域差を反映していると考えられる。現在の重金属元素含有率は変動幅がAsでは1~23 ppmと小さいが、Cuでは15~220 ppm, Niでは8~138 ppm, Znでは16~697 ppmと非常に大きく、自然供給量の変動内で説明のできない濃度を示す一部地域で人為汚染が示唆された。

[地理的分布] 現在の重金属元素含有率の分布を、コアから復元した各元素含有率の変動幅で説明のできる範囲と、説明のできない範囲および、その中間的な範囲に区分した。この結果、下流域での人為汚染が河川を經由して伊勢湾の湾奥まで広がっていること、ただし、人為汚染は上流域や湾口までは及んでいないことが示唆された。

[引用文献] 今井ほか(2004)日本の地球化学図, 産業技術総合研究所地質調査総合センター, pp. 157-165, 海上保安庁(2005)海洋汚染調査報告第33号, pp. 16-17, 駒井(2007)地学雑誌 116(6), pp. 853-863, Ogami et al. (2006)Abstract, 17th ISC, 143