

濃尾平野沖積層の化学組成と粒度の関係

Relationships between chemical composition and grain size of the alluvial sediment in Nobi plain, central Japan

若林 徹 [1]; 須貝 俊彦 [1]; 笹尾 英嗣 [2]; 大上 隆史 [3]; 丹羽 雄一 [4]

Toru Wakabayashi[1]; Toshihiko Sugai[1]; Eiji Sasao[2]; Takashi Ogami[3]; Yuichi Niwa[4]

[1] 東大新領域環境; [2] 原子力機構; [3] 東京大・新領域・環境学; [4] 東大院・新領域・自然環境

[1] Environmental Studies, KFS, UT; [2] JAEA; [3] Natural Environmental Studies, Univ. of Tokyo; [4] Natural Environmental Studies, Univ. of Tokyo

【背景】日本の都市基盤を成す沖積層は氷期・間氷期サイクルとそれに伴う汎地球的な海面変化や、ローカルな地殻変動、河川プロセスが複合して形成されてきた。堆積作用と沈降運動の活発な臨海部の沖積平野には後氷期の海進に伴って堆積した内湾性の泥層が広く分布していることが知られている。現在の内湾底泥では、化学分析によって人為起源物質の付加による環境汚染が問題視されてきている。しかし、沖積層における堆積物の化学組成の時間変動や堆積環境との関わりを扱った研究は少ない。主要化学成分の自然状態における分布特性を明らかにすることによって、人為排出物質の汚染の Background を得ることが要請されている。

【目的】寺島ほか(2004)によると、山地から遠く離れた大河川の流域における河川由来碎屑物は均質化されており、化学組成を支配する要因は主として堆積粒子の粒度組成である、とされている。化学組成の変動を扱うために、各主要元素と粒度との関係を明らかにすることを試みた。対象元素は、主要化学元素であるナトリウム(Na)、マグネシウム(Mg)、アルミニウム(Al)、ケイ素(Si)、リン(P)、硫黄(S)、カリウム(K)、カルシウム(Ca)、チタン(Ti)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)の11元素とした。

【方法】本研究では、濃尾平野で掘削された2本のコア、北から岐阜県海津市KZN(標高0.69m、掘削長47m)、愛知県弥富市YM1(標高-1.52m、掘削長49.89m)を用いた。各コアの深さ方向に1m間隔で、層厚5cmの部分を選択した。合計試料数はKZNが45サンプル、YM1が52サンプルである。主成分分析には、走査型蛍光X線分析装置(ZSX PrimusII, RIGAKU)を用いて、検量線法で定量した。KZN、YM1の粒度の分析はレーザ回折分散型粒度分析装置(SALD-3000S, SHIMADZU)を用いた。2本のコアでは沖積層は下位から下部泥砂層(LS/M)、中部泥層(MM)、上部泥砂層(US/M)、最上部層(TS/M)に区分される。MMは海成層である。

【結果】89試料について各主要成分と粒度(φ)との相関係数を求めた。その結果、相関係数は成分によって異なり、それぞれ、Na(-0.21)、Mg(0.79)、Al(0.93)、Si(-0.61)、P(0.46)、S(0.09)、K(-0.04)、Ca(0.03)、Ti(0.87)、Mn(0.39)、Fe(0.89)であった。相関係数の値から、有意水準1%の無相関検定により、以下の3つのグループに分けることができた。すなわち、粒度と正の相関を示す元素(Mg、Al、P、Ti、Mn、Fe)、負の相関を示す元素(Si)、無相関の元素(Na、K、S、Ca)である。さらに、元素ごと、ユニット区分ごとにプロットを変えて横軸を粒度、縦軸を元素含有量とする散布図を描いた。その結果、各プロットの分布傾向から以下の4つのグループに分けることができた。すなわち、直線的な正の相関を示す元素(AlとTiとFe)、下に凸な正の相関を示す元素(MgとMn)、MMの各プロットの分布傾向が似ている元素(PとS)、US/MとLS/Mで含有量に差の見られる元素(NaとCa)である。

【考察】Siは粒度と負の相関を示すのに対して、Mgなど多くの元素が正の相関を示す。Si濃度は碎屑粒子の存在を示していると考えられることから、細粒物には碎屑性粒子が少ないと言える。逆に細粒物質にはAlが多いことから、粘土鉱物の存在が示唆される。Mgのような2価の陽イオンはイオン交換反応で固相に移動することから(Clark and Herman, 1992)、Mgなどは粘土鉱物に吸着している可能性がある。Na、K、Caは粒度との相関が認められなかった。これらの元素は風化の影響を受けやすく、溶脱しやすい。したがって、これは、海進時の海水への鉱物の溶解、降水・地下水などの酸性の水による溶脱など、堆積後の再移動によるためであると考えられる。また、S含有量は海成層を示す指標として利用されている。本研究で粒度とSとの関係を調べた結果、両者には相関が認められなかったことから、Sは堆積物の粒度に関係なく、堆積時の海水の影響を表す指標として用いることができると考えられた。また、海成層であるMMのS含有量の最低値が0.15%であったことから、濃尾平野では海成層と陸成層を区別するS含有量の閾値は0.15%程度と言える。

【引用文献】

寺島ほか(2004)地質調査研究報告, 53, 749-774.

Clark and Herman(1992) in Water-Rock Interaction, 779-782.