

Estimation of sediment sources using radionuclide in upper Brantas river basin, East Jawa, Indonesia

高橋 史 [1]; 内田 太郎 [2]; 恩田 裕一 [3]

Fumito Takahashi[1]; Taro Uchida[2]; Yuichi Onda[3]

[1] 京大・地球環境・環境マネジメント; [2] 京大・農・森林科学; [3] 筑波大・生命環境

[1] Global Environ Stu, Kyoto Univ; [2] Forestry, Agri, Kyoto Univ.; [3] School of Life&Envirom. Sci., Univ. of Tsukuba

流域内の土砂管理のためには、特に上流部における土砂生産源と土砂動態の把握が必要となる。インドネシア、ジャワ島東部、ブランタス川流域では、中流部の多目的ダム群の堆砂が顕著であり、主な流出起源としてブランタス川源流域(UB)における農地開発や、レスティ川流域(LA)からの表面流出が考えられてきたが、いずれも未だ定量的に評価されていない。そこで、本研究では、ダム堆砂をもたらす土砂流出起源の推定を目的とし、放射性同位体 Pb-210ex を用いて、各供給源(森林、耕作地、その他)における土砂流出寄与率を評価した。

天然降下放射性同位体 Pb-210ex は半減期 22.3 年であり、土壌粒子のトレーサーとして用いられている(Walling et al.,1993)。土壌・土砂サンプリングは UB、LA 流域において、各供給源の斜面傾斜ごとにおこない、併せて近傍の河床堆積物と浮遊砂を採取した。全サンプルにおける Pb-210ex 濃度は、線検出器によって計測された Pb-210 濃度から Pb-214 もしくは Bi-214 濃度を減じることで求めた(Walley et al.,1993)。また Pb-210ex 存在量から、森林土壌における侵食速度の算出には Diffusion and Migration Model(Walling et al.,2003) を、耕作地の侵食速度には Mass balance model with tillage(Walling et al.,1999) を用いた。

Pb-210ex 存在量から、森林土壌、耕作地における年間平均侵食速度はそれぞれ、2.1kg/、39.2kg/ (拡散移動モデル、多変量モデル: Walling et al.,1993 and 1997) と算出され、森林土壌と比較して耕作地では侵食ポテンシャルが高いことが示された。

一方で、ダム堆積物や、ダム堆砂過程にあると考えられる浮遊砂・河床堆積物の Pb-210ex 濃度は、森林および耕作地の表層土壌のそれと比較して明らかに低い値を示した。そのため、Pb-210ex がほぼ検出されないガリー・崩壊地(Olley et al.,1993)などの深層土壌と、耕作地の表層土壌を主たる土砂生産源と仮定し、Pb-210ex 濃度から、UB,LA, ブランタス川全流域における寄与率を算出した。その結果、3 流域における深層土壌と耕作地からの寄与はそれぞれ 66-44%,96-4%,77-23%となった。UB 流域における耕作地からの寄与率の高さは近年の農地開発の拡大と対応している。ブランタス川上流域における主要な土砂流出起源の一つが耕作地であると定性的かつ定量的に明らかになった。