

P-62 放射性同位体 Cs-137・Be-7 の土砂移動現象把握における応用

名古屋大学大学院生命農学研究科 ○福山泰治郎
筑波大学地球科学系地形学分野 恩田裕一
名古屋大学農学部 竹中千里

1. はじめに

これまで三重県大宮町のヒノキ人工林において、斜面土層と流域下端にある貯水池の底質に含まれる Cs-137 を測定した。その結果、おおよその土砂流出量を得るとともに、その流域が過去にどのような侵食を受けたかが推察された。しかし、土砂が流域内のどこで、どのような侵食によって生産されたかを知るまでには至っていない。また、底質の調査においても明確な結果を得たとは言えない。そこで、同流域において流域内のいくつかの場（斜面・尾根・谷底）において、土壌の Cs-137・Be-7 の量・割合を調査し、浮遊砂に含まれる Cs-137・Be-7 の量・割合と比較することによって、流域内のどのような場において、どのような割合で土砂が生産されているのかを明らかにする。Cs-137・Be-7 に加えて岩石起源の放射性核種である K-40 についても土砂のトレーサーとして利用することができるか調査する。また、貯水池の底質に含まれる Cs-137 を測定し、流域の堆積速度を推定するとともに、流域内の Cs-137 の減少率から算出した土壌流亡量が妥当なものであるかどうかを確認する。

2. 調査地

本研究の調査地は、三重県度会郡大宮町の私有林である。流域面積は 23.95ha で、2つの溪流が流域下端の貯水池（樋谷池、0.89ha）に注いでいる。貯水池とその周囲のヒノキ林において土壌を採取し、研究を進めた。

貯水池周辺一帯の植生は、約 40 年前に雑木林であったものを伐採し（伐採前まで存在していたアカマツ、ヒノキ、スギは伐採せずに放置）、ヒノキが植林され、現在では、37, 8 年生のヒノキ林となっている。ヒノキ植林後は 15 年後、20 年後、25 年後に2回の間伐が行われた。しかしながら林業労働者の不足により、計画通り間伐が施されている林分は非常に少ない。そのため樹冠が鬱閉し、下層植生が無くなっている部分が多く、林床では、至る所にリルやガリ、崩壊が見られる。

3. 調査方法

3.1. 表層土壌の採取

流域内の 20 地点において表層土壌を採取した。土壌は採取した場所によって、尾根・斜面・河床に分類した。採取した土壌は、乾燥させた後、ふるいにかけて Cs-137 測定に供した。

3.2. 貯水池底質の採取

貯水池最深部において、打ち込み式採泥器（佐竹式コアサンプラー）を用いて底質を3本採取した。これは、先端にアクリル製の採泥管を取り付け、水面から落下させると、自重によって底質に貫入するというものである。貯水池においてボート上からロープをつけたサンプラーを落下させ、可能な限り底質に打ち込んだ後、引き抜いて回収した。採取した底質サンプルは、管の下から押し出して厚さ 1cm づつに切断し、乾燥させた後、粉碎して Cs-137 測定に供した。

3.3. 放射性核種の測定

採取した土壌は、底の広い容器に入れて風乾させた後、2mm 以下の土壌を 110°C で 12 時間炉乾燥させた後、計量してプラスチック製の測定用カプセルに入れた。試料に含まれる放射性核種の存在量（濃度）を、その壊変時に放射される γ 線（662keV・478keV）の測定によって求めた。測定は、Ge

半導体検出器) と、マルチチャンネル波高分析器を用いて行った。

4. 結果

浮流土砂と表層土壌の Cs-137 と Be-7、K-40 の濃度分布を図-1、2に示す。尾根、斜面、河床においてそれぞれ異なる濃度分布を示した。K-40 も Be-7 と類似した分布を示した。

貯水池堆積物の Cs-137 プロファイルを調べた結果、それぞれのコアにおいて湖底から 28~37cm の深さまで Cs-137 が検出された。

5. 考察

5.1. Cs-137・Be-7,K-40 を用いた浮流土砂起源の推定

浮流土砂生産に対する尾根、斜面、河床の割合をミキシングモデルを用いて求めた結果、Cs-137 と Be-7 を用いた場合にはそれぞれの寄与率を計算すると 8.2%,52.5%,39.3%であり、Cs-137 と K-40 を用いた場合 17.1%,55.6%,27.3% となった。

5.2. Cs-137 減少率から 土壌流亡量算出方法の検討

同流域において、侵食を受けていない尾根の Cs-137 濃度を基準として Cs-137 の減少率を測定し、Cs-137 減少率と年間土砂流亡量との関係式 (Ritchie et.al) から年間土砂流亡量を 3.89t/ha/yr (池の堆積速度は 0.94cm/yr) と計算した。それに対し、貯水池堆積物の Cs-137 プロファイルから Cs-137 の検出限界深を 1954 年とすると、池全体の堆積速度は 0.6~1.4cm/yr と計算され、前出の推定値に近いことがわかった。

6. まとめ

コアサンプル中の Cs-137 濃度を測定することによって、貯水池最深部では土砂が年間に約 1cm 程度堆積していることがわかった。また、この結果から Cs-137 の減少率から土壌侵食量を求める方法が有効であることが確かめられた。浮流土砂生産に対する寄与率は、流域内において 斜面>河床>尾根であることがわかった。K-40 は、流域内において Be-7 と類似した分布を示すことがわかった。Be-7 と比較して半減期が長く (12 億年)、粒径による濃度の違いが見られないことから、土砂移動のトレーサーとなる可能性がある。

図-1 Cs-137 Be-7濃度分布

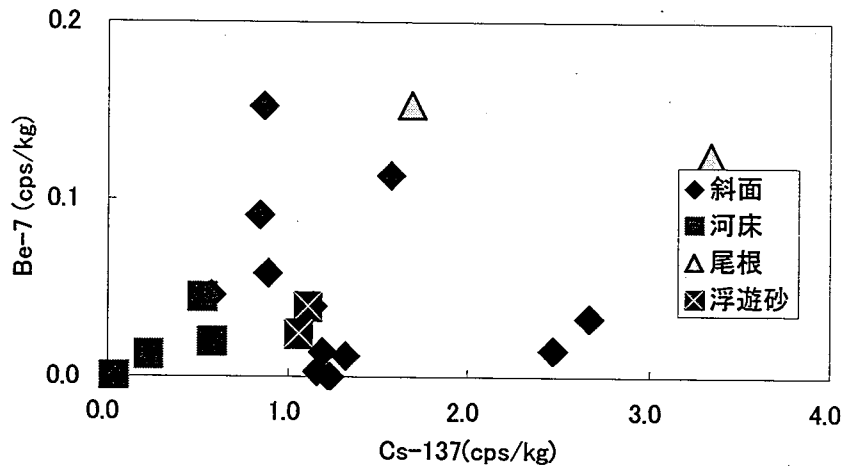


図-2 Cs-137 K-40濃度分布

