

黄砂の陸上物質循環への移行に関する実験的研究

Experimental study to show the rapid incorporation of Asian dust to the terrestrial biogeochemical cycle

長嶺 篤 [1]; 赤木 右 [2]

Atsushi Nagamine[1]; Tasuku Akagi[2]

[1] 九大・理・地惑; [2] 九大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Graduate School of Sci., Kyushu Univ; [2] Kyushu Univ.

日本列島には大量の黄砂が大陸より飛来する。特に九州北部では、無視できない量の無機成分が黄砂に由来していることが明らかにされている (Osaki et al., 2007)。海洋へ落下した黄砂粒子はそのほとんどが海底にそのまま沈降すると考えられているが、陸上へ落下した黄砂粒子の挙動についてはよく知られていない。陸上の植物は土壤中の鉱物を溶かし、無機元素を取り込むことが知られている。また、黄砂粒子は粒径が小さいため、表面積が大きく反応性に富む特徴を持つ。このことから本研究では、植物の存在が黄砂粒子の風化を促し、黄砂中の無機成分を比較的容易に物質循環系に移行させるという仮説を立てた。この仮説を検証することを目的に、ポット実験を用いて植物の有無が黄砂粒子に与える影響について考察した。

ポット実験では、市販の腐葉土を粉碎・乾燥させたものと、ふるいにかけて中国の敦煌 (Dunhuang) の黄土を用意した。両者の割合を変えて混合したものを実験土壌試料とした。それぞれの割合の混合土壌について植物有り無しのポットを用意し、すべてに同量の水を1ヵ月間与えた。植物はヒルガオ科のエンサイを使用した。1ヵ月が経過した実験土壌試料および、混合前の2種の土に対して、元素の存在形態別に定量するために開発されたBCR法 (Sahuquillo et al., 1999) を若干修正した方法を適用し、超純水、酢酸、塩酸ヒドロキシルアミン、過酸化水素水、硝酸・過塩素酸を用いて5つの画分に化学形態別分画抽出処理を行った。得られた各画分中の主要金属元素をICP-AESで定量し、植物が存在する場合と存在しない場合の結果を比較した。本研究では前述の5つの画分を「易溶画分」、処理後の残渣を「フッ酸可溶画分」とした。

各画分において、植物の存在する場合と存在しない場合で抽出量の差が認められた。易溶画分の全抽出量と混合前の腐葉土・黄土から推定される易溶画分の全抽出量を比べると、植物が存在しない場合でも抽出量の変化が認められ、その一部は水の影響によりフッ酸可溶成分から供給されたものと考えられる。植物の存在時には、存在しない場合と比べ、より多量の元素が易溶画分として抽出された。この量は植物に吸収された量を考慮していないため、低めの見積もりといえる。特に、混合した黄土の割合が多いほど植物の存在時に易溶画分の抽出量が多い傾向があることから、植物の存在が黄土中に相当量含まれるフッ酸可溶画分 (ケイ酸塩鉱物) の分解を促進させたと結論した。また、フッ酸可溶画分から易溶化したAlの抽出量と、ポットに加えた黄土中のAlの量から、Alの易溶化率を考察した。ケイ酸塩鉱物が実験を行った期間と同じ速度で易溶化し続けるならば、飛来した黄砂はすべて1 - 2年で植物の存在により、易溶化することが示唆された。