

比重分画法及び安定同位体トレーサー法を用いた土壌有機物蓄積速度の定量的解析 Organic matter accumulation in volcanic ash soil revealed by C-13 tracer experiments and density fractionation analysis

早川 智恵^{1*}, 和穎朗太¹, 稲垣善之²

Chie HAYAKAWA^{1*}, Rota, WAGAI¹, Yoshiyuki, INAGAKI²

¹ 農業環境技術研究所, ² 森林総合研究所

¹NIAES, ²FFPRI

<背景と目的>

土壌に供給された有機物は、主に微生物による分解(代謝)作用を受けると同時に、化学的吸着や物理的隔離といった土壌団粒や鉱物粒子との相互作用を繰り返す。これにより、サイズや化学的性質の異なる有機・無機集合体が形成されるため、土壌有機物の大半は 1.8 g mL^{-1} 以上の中～高比重の土壌粒子(団粒)として蓄積すると推測されている。しかし、供給された有機物が中～高比重画分として蓄積する速度は明らかではない。比重分画法と安定同位体トレーサー法を組み合わせることで、比重の異なる土壌団粒への有機物の移行割合を定量評価することを目的とした。

<方法>

表層土壌(黒ぼく土)に ^{13}C 標識グルコース (99 ^{13}C atom%) を添加、 35°C ・圃場容水量の50%水分条件で1ヶ月間、密閉して培養した(3連)。培養後、ポリタングステン酸ナトリウム溶液を用いて、低比重 ($<1.8 \text{ g mL}^{-1}$)、中比重 ($1.8 - 2.5 \text{ g mL}^{-1}$)、高比重 ($>2.5 \text{ g mL}^{-1}$) 画分に分画し、それぞれの画分の回収量、同位体比 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)、全炭素濃度を測定した。培養期間中に土壌から放出された CO_2 はアルカリトラップ法によって回収し、同位体比と全炭素量を測定した。

<結果と考察>

分画された土壌の全炭素量は非晶質鉱物を主体とする中比重画分で85%と最も多く、植物リターを主体とする低比重画分で10%、高比重画分で5%と最も少なかった。一方、添加した ^{13}C -グルコースのうち、30日間で CO_2 に無機化された割合は49%であった。土壌に残留した ^{13}C は低比重、中比重、高比重画分にそれぞれ、37%、13%、0.8%であった。短い培養期間では、低比重画分に存在する微生物バイオマスに多くの割合の ^{13}C が残存したと考えられた。

キーワード: 土壌有機物, C-13 グルコース, 比重分画, 土壌微生物, 有機無機集合体, 非晶質鉱物

Keywords: soil organic matter, C-13 glucose, density fractionation, soil microorganism, organo-mineral particles, short-range-order minerals