

温暖化操作実験を施した森林土壌中有機物の分解特性の評価

Analysis of decomposition property of organic matter in forest soil from warming experiment

梁 乃申¹⁾荒巻 能史¹⁾

Naishen LIANG

Takafumi ARAMAKI

¹⁾国立環境研

(概要)

西日本のアラカシ優占林で人工的な温暖化操作を施したサイトの内外で森林土壌コアを採取し、その炭素 14 ($\Delta^{14}\text{C}$) の鉛直分布を比較することから、土壌特性と温暖化に伴う有機物の分解応答との関係を議論した。その結果、表層 3cm 以浅では温暖化に伴って微生物が比較的“若い”，リターや細根などを由来とする有機炭素を分解、逆にそれ以深では蓄積されてからの経過時間の長い有機炭素を分解している可能性が示唆された。

キーワード：地球温暖化、土壌呼吸速度、森林生態系、放射性炭素、モデルシミュレーション

1. 目的

国立環境研究所では、北海道から九州までの 6 つの代表的な森林において、赤外線ヒーターを用いたフィールド土壌の人工的な温暖化操作実験や緯度差と標高差を利用した自然的な温暖化操作実験を実施している。自然界に存在する ^{14}C は、宇宙線に由来する“天然起源 ^{14}C ”と 1950 年～1960 年代前半の大気圏核実験に由来する“核実験起源 ^{14}C ”に大別できる。日本の森林土壌は火山灰を母材とする比較的若い（未熟な）土壌であり、蓄積された土壌有機物は数年から 200 年程度の滞留時間を持つ有機炭素が多いと考えられていることから、有機炭素に含まれる“核実験起源 ^{14}C ”の含有率を算出することで目的とする土壌炭素の蓄積年代を推定することが可能となる。そこで本研究では、温暖化操作実験サイトの内外で土壌コアを採取し、その土壌有機物中 ^{14}C の鉛直分布から、土壌特性と温暖化に伴う有機物の分解応答との関係を定量的に議論することを目的とする。

2. 方法

北海道から九州までの全国 6 カ所に展開する温暖化操作実験サイトのうち、研究初年度に当たる今年度は温暖な広島大学のアラカシ優占林サイトにおいて予備的なコアを採取し、鉛直方向に 1cm 間隔で切り出した後、物理的処理ならびに化学分画を行い、真空ガラスライン中で各分画試料中に含まれる有機炭素を二酸化炭素ガス試料として抽出し、これを水素ガスで還元して炭素（グラファイト）試料にした。これを貴施設に持ち込み、所定の方法でプレスしたのち、放射性炭素測定に供した。

3. 結果及び考察

温暖化操作サイトの内外で採取した土壌コアの炭素 14 ($\Delta^{14}\text{C}$) の鉛直分布を得た。対照区の $\Delta^{14}\text{C}$ が表層 10cm 程度まで 110～130‰程度でほぼ一様であるのに対して、温暖化区では深さ 5cm を極大にした特異的な鉛直分布を示している。一方、深さ 10cm 以下では多少のばらつきがあるものの、両者に差異は見られない。表層 10cm 以浅の $\Delta^{14}\text{C}$ 鉛直分布に注目すると、3cm 以浅の $\text{POC} > 15 \text{ wt} \%$ では温暖化区の $\Delta^{14}\text{C}$ が対照区に比べて小さいか同等、それ以深では温暖化区の $\Delta^{14}\text{C}$ が明らかに大きい値をとる。対照区が本サイトにおける土壌有機物中の $\Delta^{14}\text{C}$ の一般的な鉛直分布であるとすれば、表層 3cm 以浅では温暖化操作に伴って微生物が比較的“若い”，リターや細根などを由来とする有機炭素を分解した結果、見かけ上、温暖化区の $\Delta^{14}\text{C}$ が小さくなったと解釈することができる。この解釈に従えば、逆にそれ以深では“古い”，蓄積されてからの滞留時間の長い有機炭素を分解していることを示唆しているものと考えられる。

4. 引用(参照)文献等