

公益財団法人環境科学技術研究所における調査研究評価の実施結果について
「排出放射性炭素の蓄積評価に関する実験調査」中間評価

平成25年8月

公益財団法人 環境科学技術研究所

公益財団法人環境科学技術研究所においては、調査研究活動の効率化及び活性化を図ることを目的として、調査研究課題について、外部の評価者による評価を実施しています。今般、「排出放射性炭素の蓄積評価に関する実験調査」の中間評価を行いました。その概要は以下のとおりです。

1. 調査研究の概要

① 調査研究内容

大型再処理施設の恒常的な稼働に伴い、排出される炭素-14 (^{14}C) が施設周辺地域で蓄積されていくのか、あるいは土壌中での有機物分解等により蓄積の影響はなくなるのか等の、より長期にわたる影響についての疑問に答える必要がある。

本調査では、施設周辺地域における ^{14}C の中長期的な蓄積の可能性を検討するため、気体状物質を取り扱う環境制御閉鎖実験系として有用な閉鎖型生態系実験施設を用いた実験（環境制御下におけるガス交換量測定実験、安定同位体炭素をトレーサとして用いる実験等）、野外での調査、及び実験室での土壌培養実験等を組み合わせ、土地利用区分として代表的な水田、畑地、牧草地、湿地及び森林の5つの土地利用形態ごとに、植物体や土壌への蓄積・放出を評価できる予測モデルを整備し、 ^{14}C の中長期の影響（環境への蓄積等）の評価に資することを目的とする。

このため、耕作土壌（水田、畑地、牧草地）及び未耕作土壌（湿地、森林）において以下の項目についての調査を行う。

- (1) 大気から植物群落への炭素固定速度（単位土地面積、単位時間当たりの光合成量）と環境条件（光量子束密度及び大気二酸化炭素濃度）との関係を明らかにする。
- (2) 対象土壌で生育する植物体を ^{13}C で標識し、野外に埋設して易・中分解性土壌有機物の分解速度を求める。
- (3) 土壌室内培養実験により、易・中分解性土壌有機物分解速度の温度依存性を明らかにする。

得られたデータを基にして、それぞれの関係や速度を記述する数値シミュレーションモデルを構築し、それらを統合した中長期の ^{14}C 蓄積評価法を確立することを目標とする。

② 調査研究期間

平成22年度～平成26年度（5年間）

③ 調査研究結果

- 1) 閉鎖系施設内で牧草地、水田及び畑地の作物の土耕栽培を行い、大気から植物群落への炭素固定速度を求めるとともに、野外において落葉広葉樹林と常緑針葉樹林における炭素固定速度を求めるとともに、樹木の成長率等のデータを得た。
- 2) 閉鎖系施設等を用いて ^{13}C で標識した植物体を土壌と共にガラス繊維円筒ろ紙に封入し、牧草地、森林、水田、畑地、湿地及び閉鎖系内の湿地に埋設した。埋設した円筒ろ紙を定期的に採取して ^{13}C 残留量を測定することにより土壌有機物炭素分解速度を評価する実験を開始し、初期分解速度に関するデータを取得した。
- 3) 牧草地、森林、水田、畑地、及び湿地から採取した土壌を、温度条件を変えて培養する実験を開始し、易分解性有機物分解速度の温度依存性に関するパラメータを取得した。
- 4) 土壌有機物分解と微生物相との関係を調査するため、牧草地、森林、水田、畑地、及び湿地の土壌から微生物ゲノム DNA を安定して抽出し、微生物相を解析する方法を確立した。
- 5) 森林の放射性炭素動態を記述するモデルのコンパートメント構造とコンパートメント間の放射性炭素移動を記述する関数等を決定した。

2. 評価の概要

① 評価の種類 中間評価

② 評価結果

- 1) 本調査は順調に進捗しており、設定された今後の達成目標は妥当である。手法等を改善しつつ進められたい。
- 2) ^{13}C 標識植物のガラス繊維ろ紙埋設実験における植物体及び土壌の有機物分解速度については、評価法を再検討すべきである。
- 3) 各素過程の調査結果を中長期評価モデルへ統合する際には、モデルの簡略化及び汎用性の拡大等を含めて検討して欲しい。落葉広葉樹林の林床で優占するササの現存量を評価する必要がある。
- 4) 土壌への放射性炭素蓄積の評価対象とする炭素循環過程の時間・空間スケールを明確にする必要がある。
- 5) 国内外で興味をもたれる結果が得られているので、成果の公表に努められたい。

3. 評価に対する対処方針

- 1) ^{13}C 標識植物のガラス繊維ろ紙埋設実験においては、試料の前処理方法等を再検討し、他の研究で報告されている分解速度との比較等によって得られた結果の妥当性を確認していく。
- 2) 中長期評価モデル構築に際しては、モデルに含むべき過程を検討し、簡略化及び汎用性の拡大を図る。落葉広葉樹林床のササについては、刈り取り調査を行って現存量を評価する。
- 3) 土壌への放射性炭素蓄積評価の対象は、当面、空間的には六ヶ所村域、時間的には再処理施設の想定稼働期間を目標とし、上記2)で示したように汎用性拡大を図る。
- 4) 今後、調査の成果を論文として発表していく。

4. 評価委員

評価委員長

犬伏 和之 千葉大学大学院 園芸学研究科

生物生産環境学領域 化学環境分野

委員

池田 英男 千葉大学 環境健康フィールド科学センター

次世代型植物生産研究部門

小嵐 淳 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門

佐藤 義人 青森県産業技術センター 畜産研究所

日浦 勉 北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター

森林圏ステーション 苫小牧研究林

横沢 正幸 農業環境技術研究所 大気環境研究領域