

■ はじめに

全陸域の土壌からは、年間約3600億tもの二酸化炭素が大気中へ放出されている。それは一つには、土壌中の有機物を、土壌微生物が分解して二酸化炭素を発生することによる（微生物呼吸）。また、土壌中の植物根も呼吸によって二酸化炭素を発生しており（根呼吸）、これらを合わせて土壌呼吸と呼ぶ。人間活動における化石燃料の燃焼に由来する二酸化炭素の発生量が、年間約260億tであることを考えれば、土壌は膨大な二酸化炭素の放出源と考えられる。一方で、土壌呼吸の約70%を占めると言われる微生物呼吸は、温度上昇に非常に敏感に反応し、指数関数的にその量が増加する。つまり、地球温暖化によって土壌の温度がわずかでも上昇すれば、土壌呼吸の量は格段に増えることになる。さらに、温暖化によって土壌呼吸量が増加し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇すれば、さらに温暖化に拍車をかけ、一層土壌呼吸が増進されるという悪循環が想定される。しかし実際のところ、長期的な温暖化によって土壌呼吸がどう変化するかを示す実測データは、非常に限られているのが現状である。

そこで国立環境研究所では、独自に開発した土壌呼吸測定システムを全国の森林サイトに設置し、赤外線ヒーターで人工的に地表の温度を上げた状態で、土壌呼吸の観測を継続的に行っている。

■ 研究内容

マルチチャンネル式自動開閉チャンバーシステムを用いた全国の森林サイトにおける温暖化操作実験

国立環境研究所が独自に開発した土壌呼吸測定システム（マルチチャンネル式自動開閉チャンバーシステム）を日本国内6ヶ所の森林サイトに設置し、赤外線ヒーターで土壌の温度を約2.5℃上昇させた状態で、継続的に土壌呼吸の観測を行っている。

2013年の観測においては、1℃当たりの温暖化による土壌呼吸の促進効果は、天塩針広混交林で53%、白神山地ミズナラ林で7%、宮崎スダジイ林で14%というものであった。これらの温暖化効果の違いには、土壌に含まれる有機物の量が深く関わっているものと考えられる。日本の森林土壌に含まれる土壌有機物の量は、世界的な平均値から見ても高いため、各サイトでこのような温暖化の効果が今後も長期に渡って維持されていくのかどうか、継続的に観測していく必要がある。

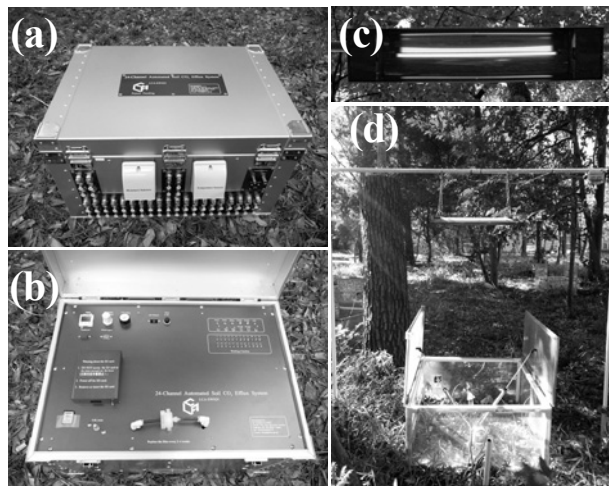


図1. マルチチャンネル式自動開閉チャンバーシステムの制御装置（a：裏面、b：正面）と温暖化操作のための赤外線ヒーター（c）、チャンバー（d）。

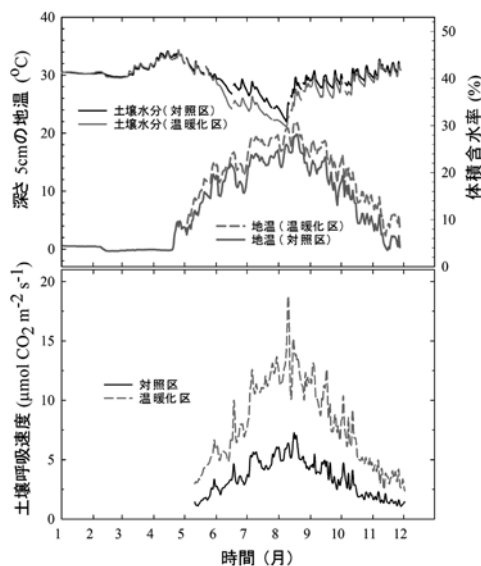


図2. 北海道天塩針広混交林における2013年の観測結果。土壌水分および地温（上）、温暖化区（赤線）および対照区（黒線）の土壌呼吸速度（下）。

代表発表者 寺本 宗正（てらもと むねまさ）
 所属 (独)国立環境研究所
 地球環境研究センター
 問合せ先 〒305-8506 つくば市小野川16-2
 TEL:029-850-2774 FAX:029-850-2960
 寺本 宗正 teramoto.munemasa@nies.go.jp

■キーワード： (1) 土壌呼吸
 (2) 地球温暖化
 (3) 二酸化炭素排出