

背景

温室効果ガスの地球環境に与える影響についての研究は近年活発に行われている。温室効果ガスとして主要なものは二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素がある。それぞれの地球温暖化係数は1、21、310であり、メタンや一酸化二窒素は微量の排出が大きな影響を与えることを示す。温室効果ガスは発電などの産業での排出以外に自然現象による吸収・排出がみられる。非人工的な温室効果ガスの吸収・排出のソースの一つとして土壌細菌によるメタンや一酸化二窒素の吸収・生成がある。人工的な温室効果ガスの生成は容易に排出量を計算できるのに対し、土壌による吸収・排出効果は細菌の種類、温度、水分量、植生など多くのパラメータがあることから、容易に見積もることはできない。近年、森林総合研究所により日本の森林土壌が欧米と比べてメタンの吸収が大きく、一酸化二窒素の排出が少ないことが報告されている。この報告は日本の代表的な森林土壌の測定結果を用いているが、測定地点により吸収・放出の割合は異なっており、更に人工林の測定が多いことから、より多点の計測が必要と考えられる。多点の測定を行うにあたり、日本の国土の多くが山林であることが問題となる。自然林が多く含まれる山林は物理的なアクセスが難しく、測定機器の設置による環境破壊も無視できない。したがって、これらの問題を解決した測定法の開発と実証、新たな測定法を用いた多点計測による日本全土の土壌の高解像度測定への展開が望まれる。

当 KSTAC は理工学部の山岳部という特徴を生かした環境活動を行っている。これまでに当部で開発した新たなコンセプトに基づくテントチャンバーによる多点測定の可能性を土壌肥料学会及びシンポジウムにおいて報告している。このテントチャンバーの検証から耐久性、再現性に問題点を抱えていることが分かっていることから、これらの改良の改良を行い、新型の携帯チャンバーの開発を行っていくこととする。

研究コンセプト

これまでのテントチャンバーを用いた測定で得られた知見から、携帯性と低侵襲性を両立したチャンバーの優位性が示された。しかし、素材として用いた PVC とアルミの骨組みの接着が弱いこと、更に実際の多様な地面の条件によってはチャンバー固定が難しかったことから、実用性に難点があった。これらの改良として折り畳みチャンバーへの方向転換を行っている。この折り畳みチャンバーでは高い携帯性とともにより耐久性と密閉性の向上によるデータの再現性の向上を目指す。

新型チャンバーを開発、試作の後に試験を行い、気密性と再現性を確認することとする。試験により実用可能と判断できた後、量産を行い実地にて測定を行い、データを増やしていくこととする。

研究の目的

本研究の最終目的は新たな温室効果ガス測定法の開発、実証、発表及びデファクト化を目指す。この目標の達成にあたり、手法開発フェーズとデータ採取フェーズの2フェーズに分け、順番に進めていくこととする。各フェーズの進行状況に合わせ、適切な場にて発表を行う。

研究の手法・計画

・開発フェーズ (2012～2013 年度を予定する)

現在は試作折り畳みチャンバーが完成しており、固定方法が試行されている。気密性の試験として水の注入による蓋部の試験は行っている。固定部の気密性と再現性の試験のため、学校周囲の森林に類似の環境をもつ地面にて既存の設置型チャンバーと同時に測定を行うことでガス濃度、フラックス値に定量性、再現性が得られるかを調べる (一次試験)。一次試験の結果を受け、適切な改良を行い、再度試験を行う (二次試験)。十分に測定に使用しうると (専門家により) 判断された場合、近郊の山地の土壌での測定を行う (三次試験)。三次試験の結果により、測定が可能であると判断された場合、開発フェーズの終了とする。

一次試験・二次試験

測定試験

場所：日吉の森を予定 日数：二日 (土曜に2時間、日曜に5時間) 人員：3名以上

作業内容：一日目は固定型のチャンバーの設置。二日目は折り畳みチャンバーの設置、2時間の待機時間の後、両チャンバーから同時にフラックス測定開始。ガス採取 (0 min, 5 min, 10 min, 20 min, 40 min, 80 min)。両チャンバー撤収、掃除。

データ測定・解析

場所：農環研 (協力をお願いする) 日数：一日 (平日?) 人員：3名以上

作業内容：ガスクロマトグラフを用いた各サンプルの温室効果ガス濃度の測定。採取時間に対しプロット、傾き計算によるフラックスの算出。

三次試験

実地試験

場所：丹沢大山を予定 日数：一日 人員：3名以上 時期：なるべく困難な時期

作業内容：山頂付近にて折り畳みチャンバーの設置。2時間の待機時間の後、フラックス測定。

・データ採取フェーズ (2014～)

部内で近郊の山の定点測定を行う。外部協力者を募り、同様に定点測定を行っていくネットワークを構築する。