

丘陵地帯の森林土壌からのCO₂,CH₄,N₂Oフラックスの空間変動?FM多摩丘陵における夏季および落葉季の比較

Spatial variability of CO₂, CH₄ and N₂O from hilly forest soils ? comparison of summer and litter-fall season in FM Tama

木村 園子ドロテア^{1*}, 岸本 (莫) 文紅², 大浦典子², 関川清広³, 米村正一郎², 須藤重人², 早川敦⁴, 南川和則², 高田裕介², 原宏¹

Sonoko Dorothea Kimura^{1*}, Ayaka Mo Kishimoto², Noriko Oura², Seikoh Sekikawa³, Shinichiro Yonemura², Shigeto Sudo², Atushi Hayakawa⁴, Kazunori Minamikawa², Yusuke Takata², Hiroshi Hara¹

¹農工大・農, ²農環研, ³玉川大学・農, ⁴秋田県大・生資料

¹TUAT, ²NAES, ³Tamagawa Univ., ⁴Akita Pref. Univ.

丘陵地帯は複雑な地形を有し、狭い地域内で異なる土壌タイプが発達する。丘陵地の森林では局所的に大きく異なる物質循環が生じていると予想される。温室効果ガスの中でも特に亜酸化窒素N₂Oは空間的に変動が大きく、林内でも大きな空間変動がみられると報告されている。斜面の下部は上部よりN₂O放出量が大きいという報告例が多く、それは水分の集積により脱窒作用によるN₂Oガスの放出量が卓越するためと考察されている (Nishina et al. 2009)。一方、斜面上部では乾燥により硝化作用によるN₂Oの放出量が卓越し、気象条件によっては地形の影響は明確に見られないという報告例も存在する

(Florinsky et al. 2004)。本研究では、温室効果ガスの空間変動に着目し、丘陵地帯における地形、土壌タイプおよび植生が、土壌からの温室効果ガスフラックスに及ぼす影響について調査を行った。対象とする温室効果ガスは、二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄) およびN₂Oである。

本研究対象地は東京農工大FM多摩丘陵で、東京都八王子市に位置し、JaLTERの準コアサイトに登録されている。敷地内ではコナラを中心とする広葉樹の二次林、スギとヒノキを中心とする人工林が広がる。FM多摩丘陵は住宅地に囲まれ、窒素沈着量が多いことで知られている

(Kimura et al. 2009)。2005年5月-2006年12月における林外雨の窒素沈着量は19.7 kg N ha⁻¹、スギ林における林内雨の窒素沈着量は50.6 kg N ha⁻¹であった。

FM多摩丘陵内の10mグリッドに区切ったプロット (100m×100m) において測定を行った。プロット内の標高差は144-180m、二股に分かれた谷を挟んだ複雑な地形である。区画のIDは北から南に1~10、西から東にA~Jである。植生は広葉樹二次林が100%を占める区画が58区、針葉

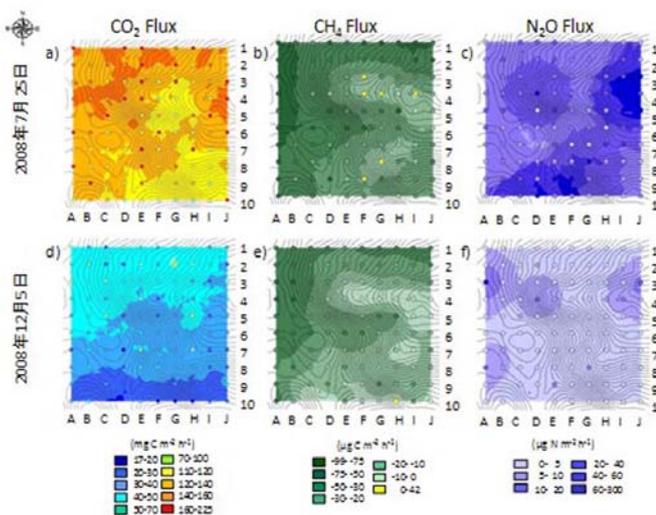


図1. 7月および12月におけるCO₂,CH₄およびN₂Oフラックス
※点は測定箇所、ラインは標高(5m間隔)

樹が50%以上を占める区画が16区存在した。ガスフラックスの測定は、2008年7月25日および2008年12月5日にグリットの中心、合計100箇所において行った。測定にはクロズドチャンバー法を用い、20箇所同時に測定することによって両日ともに13時～15時の2時間以内に行った。ガスフラックスの測定と同時に、各測定地点の地温と土壤水分を測定し、さらに周辺の土壤の採取を行った。

CO₂およびN₂Oフラックスは7月の方が12月より放出量が大きく、CH₄フラックスは7月の方が12月より吸収量および放出量が大きかった（図1）。CO₂フラックスは、7月は43～224 mg C m⁻²h⁻¹、12月は14～81 mg C m⁻²h⁻¹の範囲であった。プロットの北の方が両時期ともに高い傾向を示した。CH₄フラックスは、7月では-106～42 μg C m⁻²h⁻¹、12月は-89～7 μg C m⁻²h⁻¹の範囲で存在し、両時期ともに谷部（E4-J4、I5-I8）で高い傾向を示した。N₂Oフラックスは、7月は1～299 μg N m⁻²h⁻¹で、12月は-1～64 μg N m⁻²h⁻¹であった。N₂Oフラックスは両時期ともにホットスポット的な場所が存在したが、その位置は、7月と12月で必ずしも一致しなかった。本報告では3種類の空間変動パターンを明らかにし、それと地形と植生の違いから解析する。

キーワード:温室効果ガス,丘陵地,森林,空間変動

Keywords: Greenhouse gas, rolling hills, forest, spatial variability