

熱帯・亜熱帯林地における土壌呼吸特性の検討

Study on Soil Respiration Characteristics in Tropical and Sub-tropical Forest area

酒井一人、吉永安俊

Kazuhito SAKAI, Anshun YOSHINAGA

1. はじめに

地球温暖化が進む中、明確な温暖化防止対策を推進するために様々な地域および土地利用でのGHG収支の把握が求められている。一般に森林における炭素収支は植物バイオマスの増減が考えられている。しかし、土壌有機物中の炭素量は植物バイオマスに対して約3倍あると見積もられている。このため、森林における土壌炭素挙動の把握が重要であるといえる。森林には土壌炭素挙動の把握として土壌呼吸量の測定があり、日本国内でもいくつかの報告があるが、土壌呼吸量は時間的・空間的なばらつきが大きく、これまでの研究で各地域において十分な代表値を得ているとは言えない。

そこで本研究は、熱帯・亜熱帯林地における土壌呼吸特性を把握するために、熱帯造成林および亜熱帯自然林において土壌呼吸量を測定し、時間・空間的な違いについて検討を行った。また、室内実験において土壌呼吸量の温度特性について検討を行った。

2. 調査・実験方法

(1) 対象地域

① 熱帯

調査地はタイ南部のチャイ・ワットにあるメラルーカ林・オイルパーム園である。調査期間は2007年8月12～14日で、雨季の初期であり調査期間中数回のスコールがあった。

メラルーカ林では地表面が湿潤でA0層が堆積している林においてA0層の有無による2地点、地表面が乾燥しておりA0層がほとんど堆積していない1地点の計3地点を対象とした。オイルパーム園では樹高が異なる3種類の樹木に測定地点をそれぞれ設置した。

② 亜熱帯

調査地は沖縄県北部にある琉球大学与那フィールド内の亜熱帯常緑広葉樹林である。30m×150mで設定されている領域内にて、沢を経由して尾根から向かいの尾根へと測定地点を12個設置した。調査期間は2007年10月から2008年1月までで、月に1度調査した。

(2) 調査項目

フィールド調査では、土壌呼吸量・地温・気温・土壌水分量を測定し、各地点で採土し室内実験に供した。室内実験では、透水試験(タイのみ)・粒度試験・有機物含有量試験・根量測定・温度別による土壌呼吸量の測定を行った。

3. 結果および考察

(1) 熱帯

現地での土壌呼吸量測定結果および、室内実験による土壌調査結果をTable 1.に示す。なお、各地点は測定ポイントの平均値を示している。メラルーカ林で比較した場合、乾燥しているメラルーカ林において大きな値を示している。また、A0層を除去しない場合に土壌呼吸量が大きくなっていることがわかる。

オイルパーム林では、土壌呼吸量が一番高い樹高2.5mは有機物量が高く、土壌呼吸量が一番小さい樹高1.0mは有機物量・含水率ともに低かった。このことより、有機物量や土壌水分がかなり小さくなった場合には微生物活動に影響を与え、土壌呼吸量が小さくなることが示唆される。室内実験における土壌呼吸量と温度との関係をFig.1に示した。土壌呼吸量は温度と正の相関を示した。温度10℃上昇に伴う土壌呼吸速度の変化率である Q_{10} 値は3.5となり、林地土壌としては大き目の値を示した。

Table 1 熱帯林地における調査結果

		飽和透水係数 (cm/s)	気相率 (%)	含水率 (%)	有機物量 (%)	土壌呼吸量 (tC/ha/年)
メラルーカ林		3.5E-03	10.7	66.5	9.4	11.4
湿潤メラルーカ林A0層	有	6.5E-06	7.7	99.7	13.0	10.0
	無	7.9E-04	8.3	75.6	11.9	8.8
オイルパーム樹高	2.5m	3.5E-04	21.7	63.2	9.0	14.9
	1.0m	4.4E-03	8.2	29.4	2.3	7.1

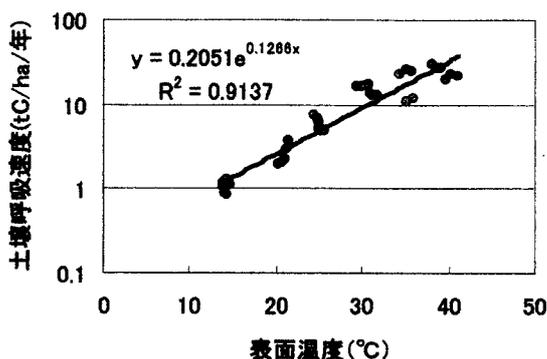


Fig. 1 土壌呼吸速度と温度との関係

◆ 10月1, 2日 × 12月18日

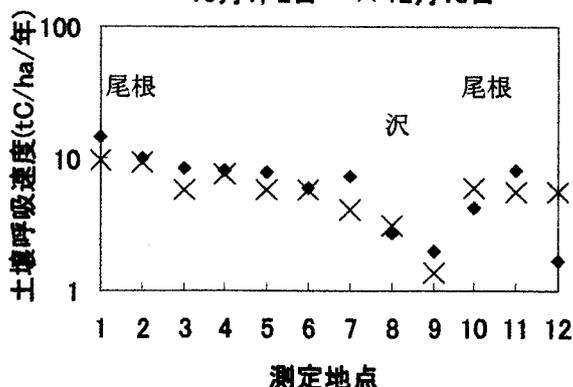


Fig. 2 現場の地形と土壌呼吸量との関係

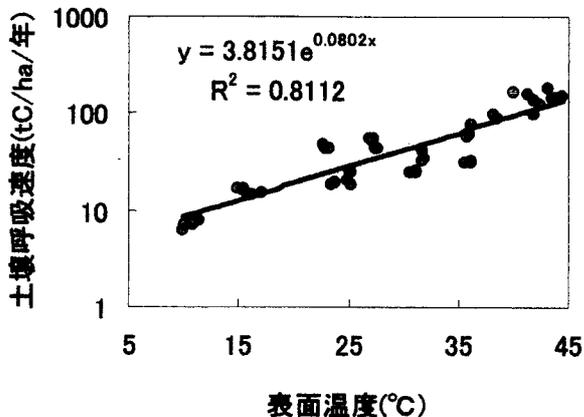


Fig. 3 土壌呼吸量と温度との関係

(2) 亜熱帯

現場での土壌呼吸量調査の内、10月(地温 24.5°C)と12月(地温 16.5°C)の結果を Fig. 2 に示す。土壌呼吸量は、各地点でのばらつきが大きく尾根から沢に向かって小さくなる傾向があった。測定地点 8 の土壌を用いた室内実験により得た土壌呼吸量と温度との関係を Fig. 3 に示す。土壌呼吸量は温度と正の相関を示し、 Q_{10} 値は 2.2 であった。この値は、既往の研究で示されている Q_{10} 値の範囲内であった。しかし、現場測定では 10 月の地温は 24.5°C、12 月の地温は 16.5°C であったにも関わらず、現場での土壌呼吸量には室内実験で得たような差が見られなかった。また、有機物量・含水率と土壌呼吸との関係は見えにくかった。

4. まとめ

以上より、熱帯亜熱帯のどちらにおいても空間的なばらつきがあり、代表値を得ることが難しいことが示唆された。また、室内実験では明確である温度特性が現場観測では認められない場合があることがあった。室内実験により求めた Q_{10} 値は熱帯・亜熱帯とも既往の研究で示される範囲内であった。今後の課題は、現場観測を継続し土壌呼吸特性に影響する要因を明確にすることである。