

溪畔林における温室効果ガス吸収量の観測

〜土壌によるメタン吸収に着目して〜

国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所東北支所 森下 智陽

1 地球温暖化と温室効果ガス

現在進行している地球温暖化は、人間活動による温室効果ガスの排出量増加の影響が大きいと言われています。全世界の平均気温は、この100年で0.7℃上昇⁽¹⁾したと報告されていますが、秋田ではそのほぼ倍の1.5℃の上昇が観測されています⁽²⁾。また、秋田ではこの30年の間で「バケツをひっくり返したような」強い雨（1時間当たり30mm以上）の回数が約2倍に増加していて、これも温暖化が原因と考えられています⁽²⁾。このまま温暖化が進むと、これから100年の気温上昇で、秋田では真夏日が40日ほど、熱帯夜が30日ほど増えること、強い雨もさらに倍以上増えることが予測されています⁽²⁾。

温暖化の原因となる温室効果ガスはいくつか知られています。このうち二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素で、現在進行する温暖化の9割弱を占めると推定されています。

2 森林における温室効果ガスの吸収と放出

森林は樹木など植物の光合成によって二酸化炭素を吸収し、温暖化緩和機能を発揮しています。さらに森林は陸域におけるメタンの大きな吸収源ともなっています。森林土壌中にはメタンを栄養源とする微生物が生息しているためです。そして、日本の森林土壌はメタンの吸収能力が高いことがわかってきました⁽³⁾。これは日本には火山が多く、火山灰を材料とする土壌が広く分布しているためと考えられます。このような土壌は水はけがよく、さらに空隙も多く、メタンを吸収しているメタン酸化細菌にとって活動するために必要な酸素やメタンを大気中から手に入れやすいと考えられるからです。

3 溪畔林におけるメタンの消費と生成の評価

しかし、これまでの森林におけるメタン吸収に関する研究は比較的狭い面積を対象にしており、集水域といった広い面積を対象にし

た研究はあまりおこなわれてきませんでした。小面積の林分では斜度や地形、そして樹種などに変化が少ないですが、集水域ほどの広さになると沢が流れていたり湿地があったりと地形は様々で、それによって樹種構成やそのサイズが大きく異なっていたりなどします。前節で森林土壌はメタンを吸収していると述べましたが、湿地のように水が溜まりやすく酸素が欠乏するような環境では、メタンは大気へ放出されています。さらに近年、湿性環境を好むハンノキやヤチダモは土壌中で生成したメタンを幹から放出することがわかってきました。森林全体のメタン吸収量を正しく評価するためには、森林土壌におけるメタン吸収の測定だけでなく、湿地からのメタン放出量、そして湿性環境に生育する樹木の幹からのメタン放出量も考慮する必要があります。

そこで、幹からのメタン放出は溪畔林内のような場所で生じるのか、メタン放出量は樹種間で違いはあるのかを明らかにし、これまで言われてきた土壌によるメタン吸収量、あるいは土壌からのメタン放出量にどれだけ影響を与えるかを評価するために、森吉高原の溪畔林で観測を開始しました（写真1）。

4 森吉山麓高原における観測

●森吉山麓高原森林生態系長期大規模モニタリングサイト⁽⁴⁾について
本モニタリングサイトは秋田県北秋田市の森吉山麓高原の標高600〜700mに位置します（図1）。秋田県が「水と緑の基本計画（秋田県、2009）」の一環として、森林の営みと変化、仕組みや働きを理解するために、長期の観測に対応できるように設定したサイトです。

モニタリングサイトの広さは7.43haで、観光で有名な太平洋湖に注ぐノロ川の支流の沢が流れています。この沢沿いに森林が広がり約半数をブナが占め、サワグルミ、ホオノキと続きます。また、点在する湿地付近ではヤチダモが多く見られます。

●メタンの吸収・放出量の観測

このモニタリングサイト内で「沢沿い」と「湿地」に調査地点を設けました。調査地点を代表する樹種であるブナ、サワグルミ、ホオノキ、ヤチダモ等を複数選び、幹からのメタン放出量を測定しています。またこれら選定木の近くで土壌のメタン吸収・放出量も測定しています。メタンの吸収や放出に強く影響をおよぼすと考えられる温度や土壌水分率も同時に観測しています。さらに樹木の幹から放出されるメタンは、もともと土壌中に蓄積されていたもの

と考えられるため、土壌中のメタン濃度を深さ別に測定しています。土壌によるメタン吸収量や幹からのメタン放出量は季節変化を生じることが予想されるため、これらの測定は、月に1回の頻度で、5月下旬から11月上旬までおこなっています。

●わかってきたことと今後の課題
 これまでの観測から以下の3点が明らかになってきました。①幹からのメタン放出量はヤチダモの方がサワグルミよりも大きい、②土壌がメタンを吸収していても近くの木の幹からはメタンが放出されており、それは時に土壌からのメタン放出量をはるかに上回る、③沢の水にもメタンが含まれており、大気へ放出されている可能性がある。

メタンの吸収や放出の量は土壌あるいは幹の面積当たりで測定されており、この値に域内のメタンを吸収（又は放出）している地表面や幹表面の面積を乗しること、今後、集水域全体のメタン吸収量を評価できるようになると考えています。また現在、観測は無積雪期間のみ行っていますが、今後は、年の半分ほどを占める積雪期間中の観測も必要と考えています。

参考情報

(1)気象庁「これまでの気候の変化」地球温暖化情報ポータルサイト

(2)秋田地方気象台・仙台管区気象台「秋田県の気候変動」仙台管区気象台ウェブページ

(3)森林総合研究所第2期中期計画成果集「日本の森林土壌は欧米よりも地球温暖化緩和機能が高い」森林総研ウェブページ

(4)秋田県林業研究研修センター「森吉山麓高原森林生態系長期大規模モニタリングのあらまし」秋田県ウェブページ

写真1 土壌のメタン吸収量①と樹幹からのメタン放出量②を測定している様子。ステンレス製の容器を土壌（又は幹）表面にかぶせて、フタをして容器内のメタン濃度を一定時間ごとに測定する。

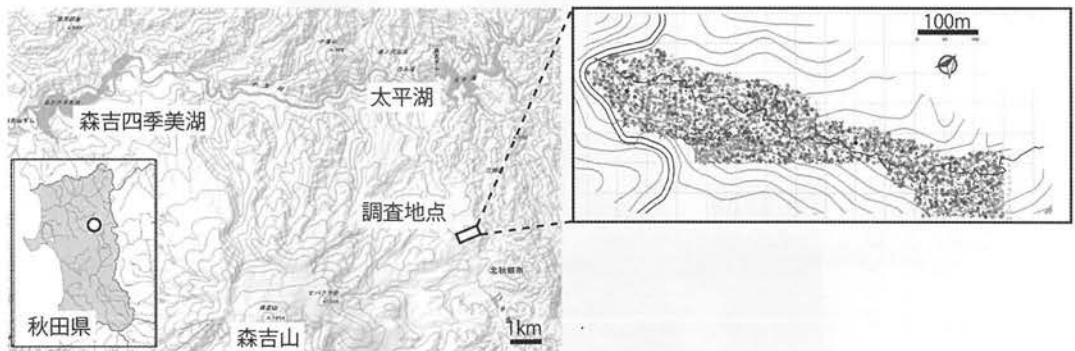
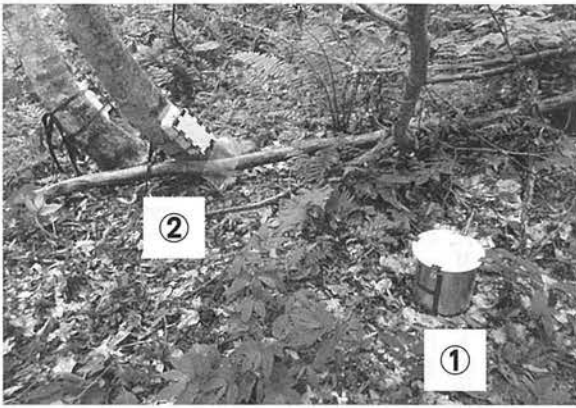


図1 森吉山麓高原森林生態系長期大規模モニタリングサイトの場所(左)と立木位置図(右・秋田県パンフレット掲載図を改変)

写真2 沢沿い(左)と湿地(右)の調査地点の様子。「湿地」は春になるとミズバショウの花が見られる。両地点ともヤチダモ、サワグルミが優占し、ホオノキやブナも見られる。

