

フォレスト ウィンズ Forest Winds



もりからのかせ・東北



No.73 June 2018

土の中と外では空気組成も別世界



土の中の空気に 思いを馳せる

私たちが普段あまり意識することなく吸っている空気。この空気は、窒素や酸素、そして呼吸として吐き出される二酸化炭素など、さまざまな気体で構成されていることをご存知かと思います。身の周りに大気があるように、土壌中の隙間にも空気が含まれていて、その組成は、私たちが知る大気とは大きく異なっています。この違いについて、森林土壌を例に、最近の研究からわかってきた成果を交えて紹介します。



土の中では大気よりも 濃度が高い二酸化炭素

地球温暖化の原因の一つともいわれている二酸化炭素。30年ほど前は、350ppm程度でしたが、近年は400ppmを超えるまで上昇を続けています。この上昇を抑えることが地球温暖化の緩和につながると考えられ、国際的な取り組みが進められています。二酸化炭素は、土をスコップでひと掘りした深さでは、大気の10倍以上も高い数千ppmに達します。この濃度は、人が長時間さらされると健康を害

する可能性があるレベルです。土壌中では、土壌動物、昆虫、微生物、そして植物の根の呼吸によって二酸化炭素が発生していますが、土壌中の気体の通り道は、土の粒子や水によって複雑に入りこんでおり、移動しづらいため、このように二酸化炭素濃度が高くなってしまいます。



写真1 モノテルペン濃度の季節変化の観測をおこなった安比高原の (a) ブナ林と (b) カラマツ林



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

Tohoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute,
Forest Research Management Organization, National Research and Development Agency

土の中では大気よりも 濃度が低いメタン

二酸化炭素とは反対に、大気中よりも土壌中で低い濃度を示す気体もあります。二酸化炭素と同様に温室効果ガスとして知られているメタンです。大気中では約2ppmとごくわずかですが、土壌中では、さらにその半分から1/10程度に低下します。これは、土壌中ではメタンを栄養源とする微生物群が活動しているためです。このため、メタンは大気から土壌に吸収されて温暖化を緩和する役割を持っており、日本の森林土壌はその能力が高いことが、私達の研究から明らかになっています。

大気と土壌中では劇的に 濃度が違う気体の存在が明らかに

以上紹介した気体は、大気中と土壌中では、十倍程度の濃度の違いでした。しかし、近年の研究から、もっと大きな濃度の違いがある気体の存在が明らかになってきました。フィトンチッドとも総称される森の香りの成分でもあるモノテルペンです。モノテルペンは単独の化合物でなく、現在のところ、1000種類ほど知られている化合物群です。

私たちが安比高原（岩手北部森林管理署管内）で観測したところ、大気中の主要なモノテルペンが7種類確認されました。これらのモノテルペン濃度について、ブナ林（写真1a）とカラマツ林（写真1b）で、それぞれ林内の大気と土壌空気の季節変化を比べました（写真2）。その結果、土壌中のモノテルペン濃度は夏季に高く、冬季に低い季節変化を示し、濃度が高い時期（8月）は、大気の1000倍近くにもなることが明らかになりました（図1）。



写真2 土壌中のモノテルペン濃度を測定するための土壌空気採取の様子。注射器と土壌の間に見える金属チューブ（黄色く囲んだ部分）にモノテルペンの吸着剤が詰められている。

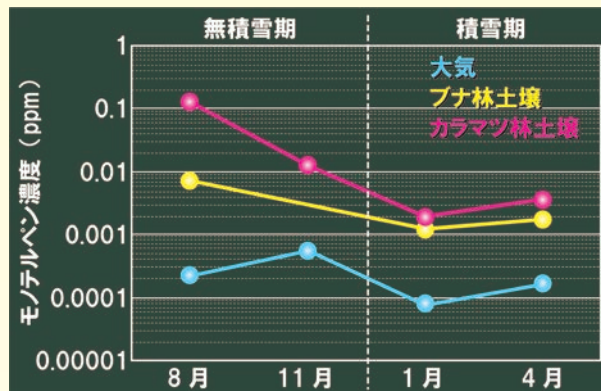


図1 安比高原の大気、ブナ林土壌、カラマツ林土壌における総モノテルペン濃度の季節変化。

なぜ土の中でモノテルペンの 濃度が高いのか？

この大きな濃度の違いの原因として、大気中のモノテルペンは、短いものは数十分から数時間で分解してしまうことがあります。また一方で、土壌中に強いモノテルペンの発生源があることも考えられます。これは、ブナ林よりもカラマツ林の土の中で明らかに高い濃度を示し、樹種による違いが見られることから、樹木根が発生源の一つと考えています。このような樹種による濃度の大きな違いが見られるのも、二酸化炭素やメタンとの大きな違いです。モノテルペンの中には抗菌活性を示すものも知られており、今後、その発生源の特定とともに、土壌中の物質の生成や消失にどのような影響をおよぼすかについて研究を進めていきます。

●森林環境研究グループ

森下 智陽



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。



この印刷物は再生紙を使用しています。



Forest Winds No.73

平成30年6月15日発行

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

〒020-0123 岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷92-25

Tel.019(641)2150(代)

Fax.019(641)6747

ホームページ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/thk/>