

シベリアのタイガでは下層植生が森林の炭素循環を左右する

植物生態研究領域
立地環境研究領域

梶本 卓也
松浦 陽次郎、森下 智陽

背景と目的

中央シベリアの永久凍土地帯には、落葉針葉樹のグメリニカラムツが優占するタイガ*が広がっています。ここでは、約 100 年に一度起こる山火事の跡地にカラムツが一斉に更新しますが、森林が発達してくると、林床はやがて地衣やコケ、低木類などで厚く覆われてしまいます。これらの下層植生は、その被覆によって地温の上昇を抑え凍土を融けにくくするなど、土壌の温度環境への影響をとおして、カラムツの成長や森林の炭素循環を大きく左右していると考えられます。しかし、こうした下層植生が凍土地帯の森林で果たす役割については、まだ十分に解明されていません。そこで、この研究では野外で下層植生を人工的に剥ぎ取る試験を行って、土壌の温度環境への影響を調べました。

成 果

下層植生の断熱効果

永久凍土と言っても、夏には地面の表層が一部解けます。この毎年融解する部分は活動層と呼ばれ、カラムツや林床の様々な植物は(図 1)、ここに根を張り水分や養分を吸収することで生育できます。林齢が約 100 年生の林で活動層の深さを測定したところ、林内では 60～70cm でした。一方、同じ林で下層植生を剥ぎ取った場所では(図 2)、140～150cm と 2 倍程度に達していました。このことは、下層植生が繁茂すると、その被覆による断熱効果で地温が下がり、凍土の融ける深さが浅くなることを物語っています。

さまざまな林齢の林で活動層の深さを調べてみると、一般に山火事で更新した直後の若い林では深く、その後林齢とともに徐々に浅くなる傾向がみられました(図 3)。さらに、同じ林齢の林でも、下層植生の被覆程度が大きいほど、活動層はより浅いことがわかりました。このように、永久凍土地帯では、活動層、すなわち植物が根を張って生育していくために必要な土壌空間の大きさは、下層植生の発達程度に大きく依存しています。

炭素循環からみた下層植生の役割

私たちが調査したシベリアのタイガでは、カラムツの成

長は更新後しばらく良好ですが、30～40 年経つと急激に衰えます。そして、森林の炭素固定量も著しく低下することがわかっています。このように成長が急に衰える現象は、下層植生が発達してくると、その断熱効果で地温が低下して活動層が浅くなり、養分の吸収も困難になることがおもな原因と考えられます。

シベリアでは、今後温暖化によって樹木や森林の炭素固定能は増大するものの、凍土の融解が進んで土壌の侵食や森林の劣化が起こるなど、悪い影響面も強く懸念されています。こうした影響を正確に予測するためには、下層植生が土壌の温度や養分環境の形成に果たす様々な役割について、さらに理解を深めることが大切です。

本研究は、日本学術振興会二国間(日露)交流事業・共同研究課題「中央シベリア凍土地帯カラムツ林生態系の種多様性と生産力に関する研究」(2008～2009 年度)による成果です。

詳しくは、Osawa A. 他編 (2010) Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests. Ecological Studies Vol. 209, Springer をご覧下さい。

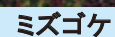
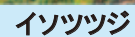


図1 中央シベリアのカラマツ林と林床のおもな下層植生



剥ぎ取り直後



3年目

図2 下層植生の剥ぎ取り試験区

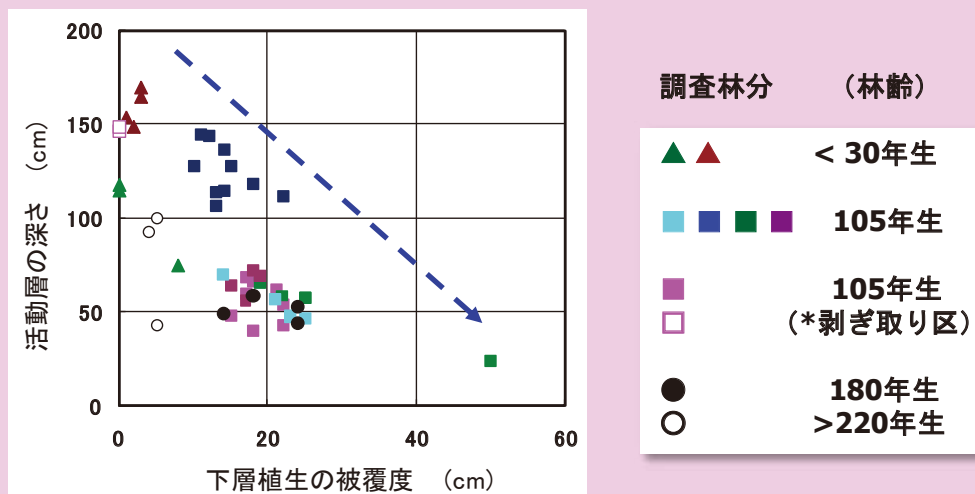


図3 下層植生の被覆度 (Ao 層の厚さ) と活動層の深さの関係