

ArCS III 若手人材海外派遣プログラム
派遣支援 終了報告書

氏名： Ruixin Wang

対象となる取組みの名称

Variation of element transformation across different soil layers in interior Alaska

■ 派遣中の活動と成果

北極圏の永久凍土域における主要な優占樹種の一つであるクロトウヒ (*Picea mariana*) は、養分要求量が低く、根系が浅く広く分布し、生育速度が遅いという特徴を有する。そのため、クロトウヒ林の森林構造は永久凍土環境および活動層の形成・維持に重要な役割を果たしている。しかし、地球温暖化および北極域増幅 (Arctic Amplification) の進行に伴い、永久凍土の融解、活動層の深化、さらに森林火災の頻発化が進み、クロトウヒ林の植生構成、森林構造および更新能力に変化が生じ、永久凍土生態系における炭素循環へ大きな影響を及ぼすことが懸念されている。

ArCS III プロジェクトの支援を受け、私は 2026 年 7 月 1 日から 31 日までの 1 か月間、米国アラスカ州フェアバンクスにおいて現地調査を実施した。本調査では、クロトウヒ林の異なる林分密度 (高密度・中密度・低密度) の試験区を設定し、林冠および林床植生の調査を行うとともに、活動層全体にわたる土壌縦断試料を採取した。空間的不均一性の影響を低減するため、アラスカ大学の研究者との十分な協議を経て、University of Alaska Fairbanks (UAF) および Poker Flat Research Range (PFRR) の 2 地点を調査地として選定した。また、複数の採土方法を比較した結果、土壌圧縮の影響を最小限に抑えるため、活動層土壌の採取には手作業による切り出し法を採用した。



Fig 1. PFRR における 5 m × 5 m の高密度クロトウヒ林プロット

現地調査の結果、林分密度の違いに応じて林床環境に明瞭な差異が認められた。低密度のクロトウヒ林では土壤含水率が高く、ミズゴケ属 (*Sphagnum* spp.) の被覆率が高かった。一方、高密度林では土壤が比較的乾燥しており、アカスギゴケ (*Pleurozium schreberi*)、ハイゴケ (*Hylocomium splendens*)、Labrador tea (*Rhododendron groenlandicum*)、Yellow star moss (*Campyllum stellatum*)、クラウドベリー (*Rubus chamaemorus*)、トナカイゴケ (*Cladonia rangiferina*) など、多様な林床植生が確認された。最終的に、活動層の土壤縦断試料 18 本の採取を完了した。



Fig 2. UAF における低密度クロトウヒ林の土壤プロファイル

今回の海外調査を通じて、北極永久凍土域における植生分布および森林構造に対する理解を深めるとともに、今後の研究の基盤を構築することができた。今後は、採取した活動層土壌を用いて、土壌中の炭素・窒素・リン各成分の鉛直分布特性を解析し、活動層における養分動態が土壌微生物による炭素鉱化 (carbon mineralization) に及ぼす影響を明らかにすることを目指す。本研究は、気候変動下における北極永久凍土生態系からの潜在的な炭素放出を予測するための基礎的知見を提供することが期待される。