

東シベリアカラマツ林 3 サイトの過去 150 年間の年輪幅・ $\delta^{13}\text{C}$ の変動 と環北極域広域比較への展望

鄭峻介^{1,2}, 杉本敦子², L. モカン², 米延仁志³, T. マキシモフ⁴

¹ 国立極地研究所、² 北海道大学、³ 鳴門教育大学、⁴ ロシア寒冷圏生物学研究所

Tree-ring $\delta^{13}\text{C}$ and tree growth over the past 150 years at three larch forests in eastern Siberia and perspective on comparative study in pan-Arctic region

Shunsuke Tei^{1,2}, Atsuko Sugimoto², Liang Maochang², Hitoshi Yonenobu³, Trofim Maximov⁴

¹ National Institute for Polar research, ² Hokkaido University, ³ Naruto University of Education,

⁴ Institute for Biological Problems of Cryolithozone SD RSA

Dendrochronological studies in high latitude region focused on the positive growth of trees to warmth (D'Arrigo and Jacoby, 1993). These results indicate that in high latitude region warming would lead to more growth, better survival of individuals and ultimately expansion of trees in tundra. However, from middle of 20th century positive sensitivity of trees growing in northern high latitude to temperature has declined (Briffa et al., 1998) and temperature induced drought stress can limit radial growth of white spruce within the boreal forest (Barber et al., 2000). That is, trees growing in high latitude region like as east Siberian taiga is on water stress and water condition is likely to be a limiting factor for growth (Tei et al., 2013). However, the number of studies treating the change in growth-climate relationship is highly limited in eastern Siberia. Here, we report an analysis of tree-ring $\delta^{13}\text{C}$ and ring width index over the past 150 years in eastern Siberian. We collected larch tree samples at three larch forests; Yakutsk (62°N, 129°E), Elgeei (60°N, 133°E) and Chokurdakh (70°N, 147°E), in eastern Siberia for the analyses of tree-ring width and its carbon isotope ratio. In this presentation, relationship between these tree-ring parameters and hydro-meteorological data and significant changes in the relationship for the past 150 years at these three larch forests will be discussed.

環北極域は地球温暖化による気温上昇が最も大きく、その影響が最も顕著に表れる地域の一つであると考えられている。温暖化は環北極域陸域生態系の物質循環系にいくつかの経路で大きな変化をもたらし、全球の気候変動に対して大きな影響を及ぼす。最も重要な変化の一つは環北極域陸域生態系の内の森林の大気 CO_2 の吸収源としての機能の変化であろう。寒冷気候帯の森林は気温の上昇に伴い生産量が増加すると考えられてきたが、北方林の年輪解析では 20 世紀以降、気温と年輪幅の正の相関が不明瞭になっており (Briffa et al., 2000)、“Divergence Problem (DP)”として認識されてきた (D'Arrigo et al., 2008)。寒冷な気候に適応した植物が気温上昇の直接的な影響を受けていることに加え、乾燥ストレスが光合成速度を制限している可能性が考えられているが、その詳細は不明である。環北極域の様々な地域の年輪幅クロノロジーを用いた解析 (Wilson et al., 2007) から、DP は環北極域一様の現象ではなく、地域差があることも明らかになっている。しかしながら、このような地域差が生じる原因についても良くわかっていない。

2011 年度から文部科学省のグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス (GRENE) 事業北極気候変動分野「急変する北極気候システム及びその全球的な影響の総合的解明 (GRENE Arctic Climate Change Research Project (GRENE-ACCRP))」が開始された。同事業の研究課題「環北極域陸域システムの変動と気候への影響 (GRENE Terrestrial Ecosystem in Arctic: GRENE-TEA)」の取り組みの一環として、環北極域広域で樹木年輪試料を採取し、過去 100 年間の樹木年輪幅、炭素同位体比クロノロジーと気象水文データとの比較解析から樹木の気候変動に対する応答、及びその変化を環北極域広域で明らかにする試みを行っている。

本発表では、降水量が非常に少ない乾燥地域であり、環北極域陸域生態系の中でも特に水分環境と樹木動態の密接な関係性が予想される東シベリアタイガ林の 3 サイト：ヤクーツク (62°N, 129°E)、エレゲイ (60°N, 133°E)、チョルダ (70°N, 147°E)、で採取されたカラマツの過去 150 年間の年輪幅、炭素同位体比クロノロジーの変動パターン、及びそれらと気象水文データとの解析結果を発表する予定である。