2.树木年轮与全球变化

东北西伯利亚冻土生态系统落叶松树轮纤维素 δ18O 值的环境意义

樊荣、Atsuko Sugimoto、Trofim C. Maximov

1 陕西省地表系统与环境承载力重点实验室，城市与环境学院，西北大学； 2 Arctic Research Center, Hokkaido University; 3 Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

摘要：在过去的四十年中，树轮纤维素的氧同位素组成（δ18O）已被广泛应用于环境历史变化的重建研究中。而高纬度地区植物因所处环境存在多种水源混合，并同时具有极低相对湿度（RH），纤维素 δ18O 值的环境控制因素尚未得到充分阐明。为研究高纬度地区树轮纤维素 δ18O 值的主要环境影响因素，我们利用西伯利亚东北部北方林带落叶松属植物，分别对植物生理过程中 δ18O 值发生变化的两个主要过程，即植物水源的选择和叶片的蒸腾过程进行了追踪研究。本研究采用了当地落叶松属优势种 Larix cajanderi 作为研究对象，分析了 1981 年至 2016 年 20 年间研究对象树轮纤维素的 δ18O 值及其所处环境的土壤水、茎部水、叶片水中的 δ18O 值，并将其与 RH、温度、降水和土壤水等多个环境参数进行了比较。我们发现茎部水 δ18O 值与前年和当年夏季的降水量成正相关，表明水源的 δ18O 值具有年际间的变化，并取决于夏季降水量。同时我们还发现，叶片水中确实存在 18O 富集，并受蒸腾作用控制，叶片水 δ18O 值与 RH 呈负相关。因此，从植物生理过程中 δ18O 值发生变化的过程来看，水源的 δ18O 值和蒸腾作用都会影响该地区植物水利用过程，并最终影响树轮纤维素植物 δ18O 值。但研究对象树轮纤维素的 δ18O 值却只与夏季降水量呈正相关，而与 RH 不存在负相关关系。因以上结果可知，东北西伯利亚树轮纤维素的 δ18O 值更多地取决于水源贡献，即降雨到土壤储藏的水源水贡献，因此夏季降水量是东北西伯利亚树轮纤维素的 δ18O 值的关键环境影响因素。东北西伯利亚树轮纤维素的 δ18O 值，相较于 RH，更能够反映历史夏季降水量变化。

关键词：树轮，稳定氧同位素，西伯利亚，落叶松