

2.树木年轮与全球变化

基于树轮稳定氢、氧同位素记录的祁连山西部气候研究

王凯、勾晓华、Nakatsuka Takeshi

兰州大学 名古屋大学

摘要：研究者们基于树轮氧同位素受控于降水氧同位素和相对湿度的这一特性开展了许多重建工作，并取得相应成果。但多数研究基本没有考虑同位素序列中的生理信号，这样导致重建序列存在生理信号噪音，结果可能存在误差。本研究在测试祁连山西部不同海拔树轮稳定氢、氧同位素比例的基础上，借助氢同位素可以尝试分离氧同位素序列的气候与生理信号。我们在其中提出一种新的分离树轮氧同位素气候与生理信号的方法，对于氢、氧稳定同位素序列的低频信号为显著负相关的样芯，首先假设 H 的低频序列全是生理信号 $\Delta\delta^2\text{H}_{\text{cel}}(\text{physiol})_1$ ，借用前人研究公式算出 O 的生理信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{physiol})_1$ 。用 O 的低频减去 O 的生理信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{physiol})_1$ ，得到 O 的低频的气候信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{climate})_1$ 。再借用前人研究公式反推 H 的低频气候信号 $\Delta\delta^2\text{H}_{\text{cel}}(\text{climate})_1$ （降水氢氧同位素比例借助局地大气水线）。然后用 H 的原低频信号减去气候信号 $\Delta\delta^2\text{H}_{\text{cel}}(\text{climate})_1$ 得到生理信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{physiol})_2$ ，用 H 的低频生理信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{physiol})_2$ 求 O 的低频生理信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{climate})_2$ 。以此循环至 H 的低频气候信号 $\Delta\delta^2\text{H}_{\text{cel}}(\text{climate})_x$ 和 O 的低频信号 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{cel}}(\text{climate})_{x-1}$ 之间是正相关最大。之后再进一步探讨该区域的水汽来源。结果显示，去除生理信号后的树轮稳定氧同位素序列在高低海拔的一致性有所增强，并且对气候响应更加敏感。且该区域夏季水汽来源于青藏高原南部和贝加尔湖东南方。该研究证明了利用稳定氢同位素序列提取树轮氧同位素序列气候信号的可行性。

关键词：树轮 氧同位素 气候信号