

一孔之见：一千年前后比现在暖，夏季比现在长

旺罗, Patrick Rioual, Virginia Panizzo, 吕厚远, 顾兆炎, 储国强, 杨德广, 汉景泰, 刘嘉麒, Anson Mackay

摘要：东北龙岗火山区二龙湾玛珥湖记录了1000年来气候变化过程。硅藻显示我国东北地区目前的温度并不比中世纪暖期的温度高，中世纪暖期的高温期并不是公元1000年左右，而是公元1200年左右。二龙湾玛珥湖硅藻记录揭示了我国东北地区中世纪暖期和20世纪暖期在季节分配上存在显著的差异：中世纪暖期的夏季明显比20世纪的夏季长，而春季和秋季相对较短。换句话说，中世纪暖期的春季和秋季并不明显，与目前东北春夏秋分明的气候状态有着显著的差异。此外，该湖硅藻记录还揭示气候转暖过程中首先迅速延长的是春秋两季。

科学问题1：中世纪暖期与20世纪暖期哪个时期更热？

近一千年来人类经历了两个显著的气候温暖期，即公元1000年左右的中世纪暖期（Medieval Warm Period, 简称MWP）和今天的20世纪暖期。有关这两个暖期的状态、形成过程和形成机制，是目前学术界和公众都关心的问题。特别是近代暖期增温的幅度是否超过自然背景下的中世纪暖期一直是热点。主流观点认为现在中世界暖期热，也有一些观点认为中世纪比现在热，但是后一种观点几乎被主流观点淹没。这里将用硅藻来探讨一下这个问题，凑凑热闹。

硅藻如何反映温度的相对变化呢？

1) 硅藻分为底栖和浮游两大类。浮游又分为暂浮性和永浮性硅藻。

2) 北方湖泊具有明显的冰冻和冰化期。冰冻期长时，底栖硅藻相对增多，浮游硅藻相对减少；冰冻期短，浮游增多。冰化期又可分为凉爽风动力较强的春秋和炎热的夏季，春秋暂浮性硅藻多，夏季永浮性硅藻占优势。这是为什么？

这里先说说底栖和浮游硅藻。这个问题很简单，但是说起来要费点口舌。底栖硅藻生长在岸边透光带内，浮游硅藻生活在整个湖水透光带内。因此深湖中浮游多于底栖硅藻。气候寒冷期，冰冻期长，湖泊生物的生长期缩短，会抑制绝大部分硅藻生长。开春时，冰化从湖边开始，底栖硅藻开始生长，浮游硅藻的生继续受到抑制，等到冰全部融化后，浮游硅藻才能开始繁盛。但是好景不长，在气候寒冷期，很快又进入冰冻期。因此冷期会导致底栖硅藻相对增加。而暖期会导致浮游相对增多。

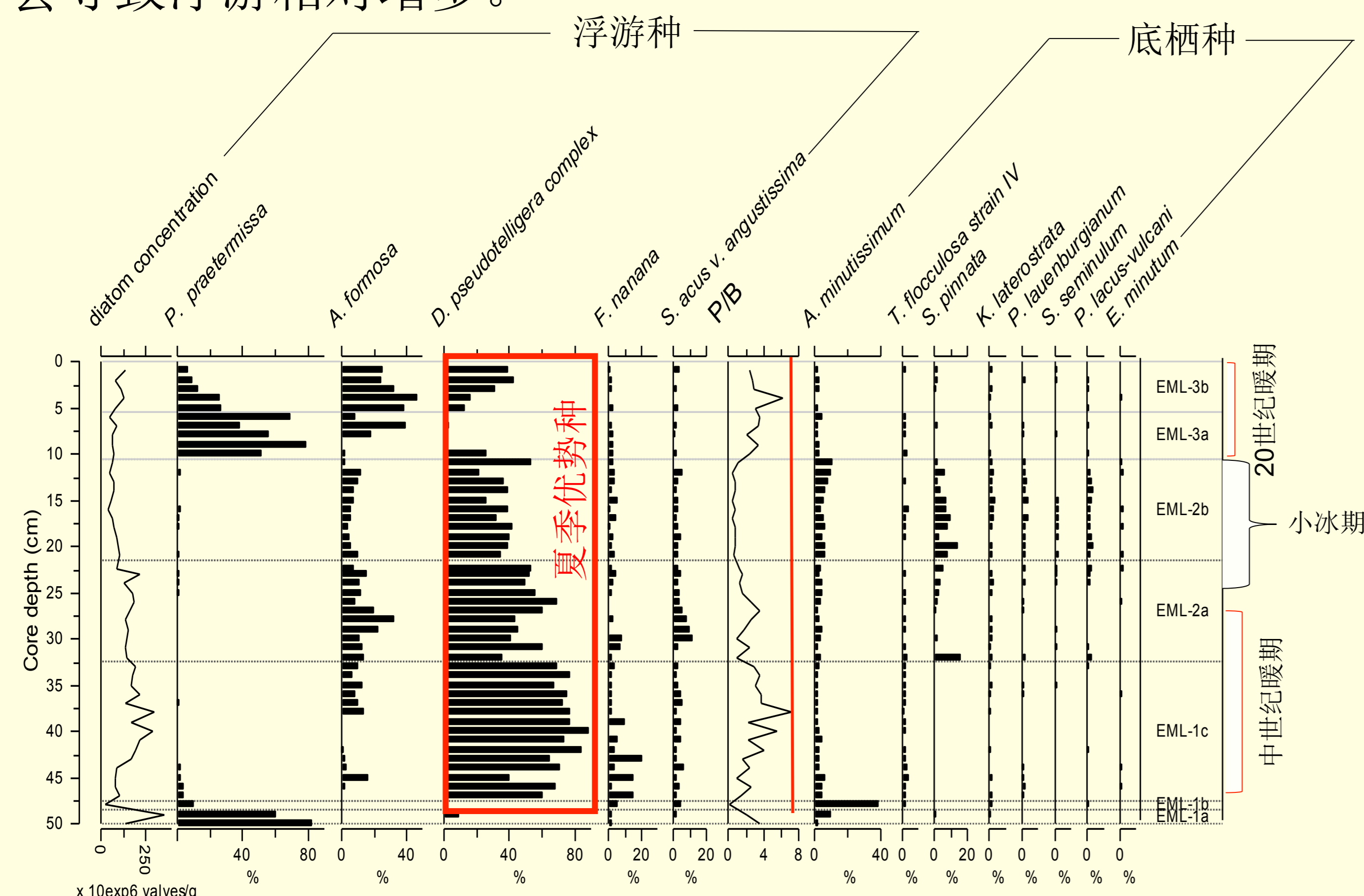


图1. 硅藻组合变化图。因为是深湖，浮游占绝对优势。尤其是中世纪暖期和20世纪暖期，浮游占了80%以上。似乎两个暖期浮游和底栖的比值基本一样高，但是夏季优势种相差很大，中世纪暖期夏季优势种远高于20世纪暖期。因此硅藻显示中世纪比现在更热。

科学问题2：中世纪暖期的季节性与现在有什么差异？

前面已经提到有关中世纪和20世纪暖期，大家最为关注的是到底哪个时段更热的问题？因为这个问题涉及到目前的增温是自然变率的结果还是人类活动的结果。

实际上，全球气候变化中幅度最大的是季节的变化，季节尺度的气候幅度的变化和放大是导致极端气候的重要因素。因此研究古气候的季节性变化具有非常重要的意义。

目前有关这两个时期的温度高低问题，全球科学家开展了大量的研究，也争吵了20多年，但是很少涉及这两个温暖期季节性差异的问题。这是由于长期以来由于缺少敏感的古气候指标，一直是古气候变化研究中的难点问题。

硅藻的生长具有非常明显的季节性，为探讨上述问题提供了有利条件。本次研究利用硅藻的季节性变化特征尝试性探讨这个问题。

在第一个问题中，我们利用底栖和浮游的硅藻揭示出两个暖期的存在。并且已经透露了一点点有关夏季种在两个暖期的不同点。这里再说说春秋种和夏季种有什么区别，春秋一般由于风强导致水动力强，有利于较大的浮游硅藻生长；而夏季风小，温度高，水体分层，水动力小，小型浮游硅藻占优势。下面我们来看看下面的图2。

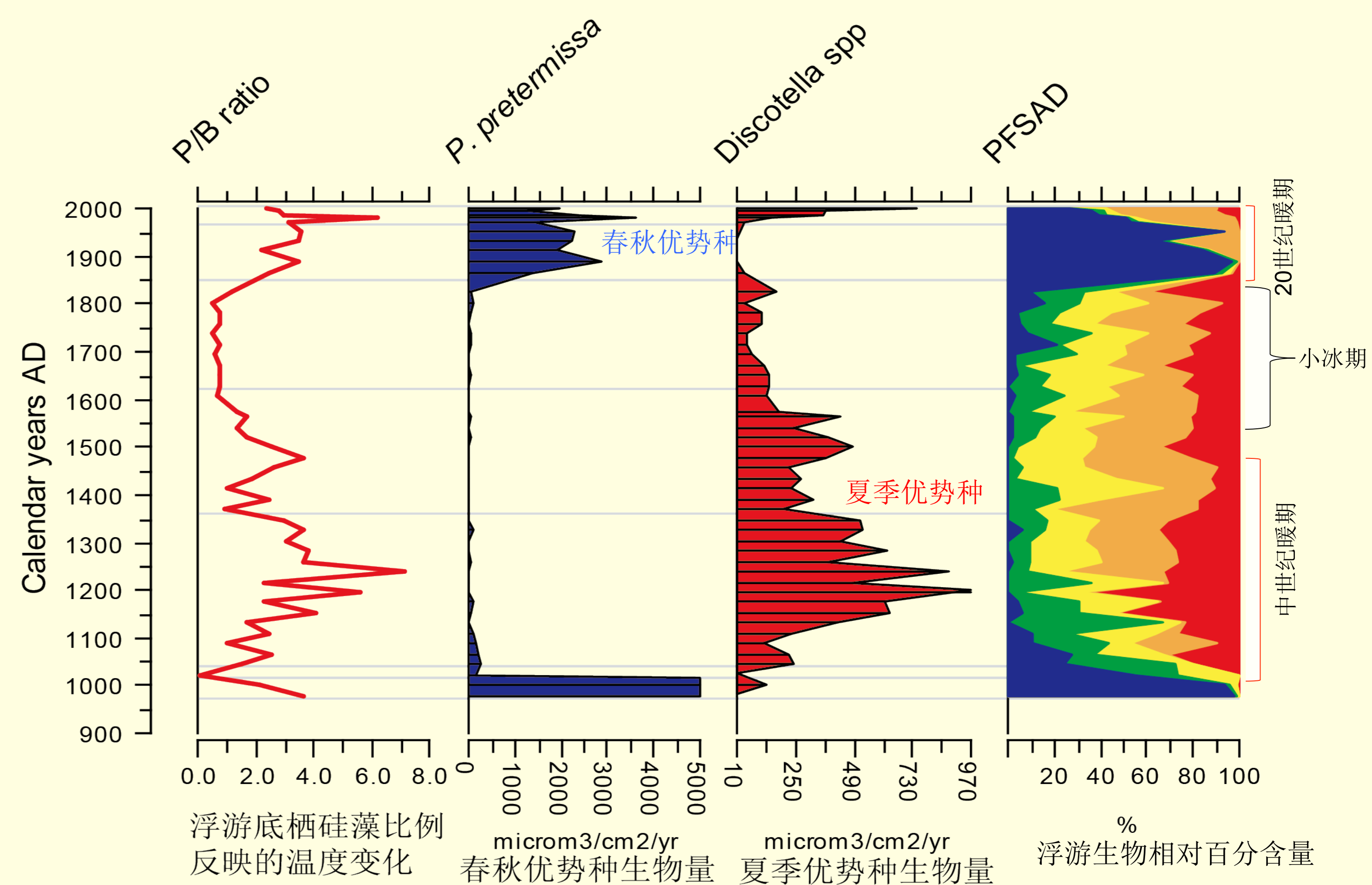


图2. 大约公元1000春秋很长，之后夏季时限逐步延长，到公元1200前后夏季最长。公元1200之后随着全球降温，逐步进入小冰期，冬季变长，夏季越来越短。到20世纪增温期，冬季减短，相对春秋迅速延长，夏季没有明显的增加，直到20世纪80年代夏季才开始明显延长。但是无论是夏季种的绝对生物量还是相对生物量都没有超过中世纪暖期。

以上结果显示，我国东北地区中世纪暖期夏季明显比现在长，是不是有点象现在的北京，没有明显的春秋。而现在的东北春夏秋冬都很明显。不知道东北中世纪的居民感到很爽还是很热？需要穿时技术。