海洋所揭示西太平洋卡洛琳高原组成和成因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8619.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，国际地学期刊*Chemical Geology*在线刊发了中国科学院海洋研究所张国良课题组最新研究成果，首次揭示了西太平洋卡洛琳脊是一个火山活动形成的洋底高原，综合年代学和地球化学分析结果显示，卡洛琳洋底高原和东部海山链系统形成于同一个来自下地幔的地幔柱。

自近半个世纪前“地幔柱假说”提出后，常被用来解释巨大洋底高原和一系列有年龄序列的海山链成因。但是，地球上的海山链和洋底高原大多单独存在，一直没有证据显示存在二者成因相连的现象。实际上，北半球太平洋除夏威夷海山链以外，由正在活动的热点形成的还有一个卡洛琳海山链。与黄帝岭-夏威夷海山链不同的是，卡洛琳海山链西端连接一个巨大的卡洛琳隆起，直径约600km，位于马里亚纳岛弧南端、雅浦岛弧以东的三角区，由东、西卡洛琳脊组成。卡洛琳隆起对西太平洋岛弧系统演化有重要影响，改变了马里亚纳-雅浦岛弧系统的构造演化轨迹，目前正以极低速率（<6 mm/yr）向雅浦海沟汇聚。尽管DSDP 57站曾在东卡洛琳脊北侧获得几块玄武岩，但是卡洛琳隆起整体的地质学性质和年代都不清楚。

张国良研究团队2015年通过“科学”号考察船对卡洛琳隆起主体不同部位进行了拖网基岩采样，获得样品主要为拉斑玄武岩，以及少量碱性玄武岩，并对样品进行了详细的年代学、岩石学、矿物学和地球化学研究。结果显示，获得的拉斑玄武岩微量元素与原始地幔的分布形式总体相似，与Ontong Java和冰岛玄武岩也非常相似，碱性玄武岩在微量元素和同位素组成上则与东部海山链玄武岩几乎重叠。这些结果证明卡洛琳隆起是一个中等尺度的洋底高原（大火成岩省）。

放射性年代学结果显示，这些拉斑玄武岩形成于15-24Ma之间，明显老于东部卡洛琳海山链（1-12Ma）。构造恢复和岩石地球化学分析均显示，卡洛琳高原形成于卡洛琳海盆扩张时期的扩张中心附近，导致其与冰岛玄武岩组成相似。获得碱性玄武岩年龄为约8Ma，这与Ontong Java、Hikurangi等典型洋底高原主体形成后出现的碱性火山活动相似，地球化学对比结果显示与东部卡洛琳海山链玄武岩可能来自同一个源区类型。

实际上，卡洛琳海山链最年轻的洋岛（科斯雷岛）年龄只有1-3Ma，在造盾期只出现碱性玄武岩。与夏威夷热点相似的是，科斯雷下部也有一个深达核幔边界的低剪切波速异常（属于太平洋低剪切波速异常区）；科斯雷火山岩异常高的$^{3}He/^{4}He$比值，这也符合下地幔来源的特征。板块构造恢复也显示，在25-30Ma时卡洛琳热点位于雅浦海沟以东的卡洛琳高原附近。值得注意的是，卡洛琳高原碱性火山岩形成时代较晚，可能与地幔柱低程度富CO_2熔体交代岩石圈后的重新熔融有关。综合研究认为：卡洛琳海山系统形成于一个中等尺度的初始

地幔柱，形成卡洛琳洋底高原主体后，随板块运动顺序形成了东部的海山链，由于岩浆量逐渐减少、火山岩碱性也逐渐增强，这些均说明卡洛琳系统是一个短周期（相对夏威夷链）的地幔柱。该成果对于揭示西太平洋板块构造演化、洋底高原成因环境以及地幔柱本质具有重要的参考意义。

文章信息：G.-L. Zhang, J Zhang, S.-W, J.-X Zhao, 2020. *Geochemical and chronological constraints on the mantle plume origin of the Caroline Plateau. Chemical Geology,*
doi.org/10.1016/j.chemgeo.2020.119566

卡洛琳洋底高原地形、构造单元和采样位置

卡洛琳洋底高原微量元素分布图

卡洛琳洋底高原玄武岩同位素组成

卡洛琳洋底高原和海山链年龄展布和Sm/Yb变化图解

研究团队单位：海洋研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发