

东喜马拉雅构造结变形与运动学 研究取得重要进展

钟大赉 丁林

(中国科学院地质研究所, 北京 100029)

[关键词] 高压麻粒岩, 变形与运动学, 抬升历史, 西藏东部

研究板内的大变形与运动学是当今国际岩石圈计划和大陆动力学中的前沿研究课题。众所周知, 青藏高原及其周缘是印度板块与欧亚板块碰撞造山的结果, 它在全球构造中占有特殊的地位, 因而, 中外地学科学家都把青藏高原视为研究地球动力学最好的地区之一。“八五”期间, 国家自然科学基金资助的重点项目“滇川西部特提斯带构造变形与运动学研究”就选择了国际地学界的研究“热点”——藏东、滇西北为突破口。该项研究运用当代研究碰撞构造的新思想和多学科综合手段, 研究晚中生代以来陆内变形和主边界带变形的几何学、运动学与块体运动, 尤其注意不同尺度的变形与不同层次变形-变质热事件。其目的是了解大陆岩石圈陆内碰撞在地质、地球物理、地球化学方面的响应及其演化规律, 特别是深刻理解陆内地壳强烈的挤压缩短, 大尺度的走滑, 块体的滑移、拉分和转动之间的时空组合关系。预期成果将推动我国大陆动力学的研究, 具有重要的科学意义。

两年来, 我们在东喜马拉雅地区野外考察取得了重要的进展。如在南迦巴瓦峰的西侧和沿雅鲁藏布江右岸, 出露大片麻粒岩相片麻岩, 首次在其中找到大量高压基性麻粒岩包体。岩石学和地球化学研究表明, 高压基性麻粒岩可明显识别三期变质组合: 第一期以石榴子石、单斜辉石和少量石英为代表的高压变质作用; 第二期变质作用以石榴子石周围的斜方辉石、单斜辉石及长石的合成晶为代表; 第三期变质作用是形成角闪石、斜长石和黑云母的组合。高压变质作用形成的压力大于 14kbar, 温度 800—900℃。按地壳的平均压力梯度计算, 该麻粒岩形成于地壳 50km 的深处, 代表该地区下地壳下部, 是 45Ma 以来印度板块与欧亚板块碰撞引起的构造抬升出露到地表的。此外, 在研究区, 由南向北可清楚地分出从绿片岩相和角闪岩相—高角内岩—麻粒岩相较为完整的地壳剖面。

目前世界上已发现的高压麻粒岩为数很少, 在年轻的造山带中报道则更少。我国喜马拉雅地区是全球最高、地壳厚度最大(约 70km)且最年轻的碰撞造山带, 因此, 出露含高压麻粒岩的地壳剖面十分珍稀。由于它的形成时代新, 可能在 3Ma 以来才出露到地表, 这为研究造山带深部地壳的性质和地质作用, 高压变质岩形成机制, 以及它们快速抬升到地表的运动学和动力学过程, 提供了直接观察造山带地壳深部的窗口。加之两大板块运动的时空和动力

本文于 1995 年 5 月 22 日收到。

约束条件比较容易确定，因而为重塑板块俯冲和碰撞造山的过程，提供了十分难得的野外实验室。

对两大板块碰撞在藏东和川滇西部变形及其运动学、年代学的研究表明，陆内变形，如地层的褶皱和叠置、沿断裂的滑移、块体的转动和隆升，是分阶段和非均变的三维运动过程。藏东构造结经历的碰撞变形可初步分为：挤压褶皱缩短变形（45—38Ma）；大规模块体走滑和旋转（25—17Ma）；断块差异抬升（13—7Ma）和伸展快速隆起（3Ma 以来）四个阶段，而不像有些学者所描绘的那样，是一个持续的、均变的（等速）平面模型。

再以隆升为例，研究组选择了雅鲁藏布江缝合带以北的冈底斯弧花岗岩，它们处在两大板块碰撞的前锋地段。通过系统测量，原来在地壳深部定位，现今抬升到地表的花岗岩体的锆石和磷灰石矿物的裂变径迹说明，在 3Ma 以前，这些花岗岩经历了缓慢的构造抬升（25—17Ma，13—17Ma）阶段，3Ma 以后逐渐加速抬升，其平均垂直速率 5—10mm/a。这一结论和我国学者根据地貌、动植物化石、湖泊、冰川资料得到的青藏高原隆升的时限，以及现代大地测量得到地垂直运动速率吻合，而明显不同于一些国内外学者提出的青藏高原是两大板块碰撞引起连续隆升过程的观点，这为探索青藏高原的形成与隆升，提供了地质学的新依据。

在藏东玉曲河一带，经我们追索，可划分出晚古生代深水被动大陆边缘沉积。由超基性岩、硅质岩、火山岩组成的混杂岩片和活动大陆边缘，证实藏东碧土古特提斯洋盆的存在。它与滇西昌宁—孟连洋盆相连，是古特提斯主洋盆的部分。两者的演化历史大致相似，藏东和滇西的主要大地构造单元均可对应相比。古特提斯带北延的厘定，不仅解决了国内地质界长期争论的古特提斯构造带的联接和对比问题，而且也确定了喜山期北澜沧江左旋走滑断裂的错移提供了重要的参考座标，其视平移距在百公里以上。

初步设想，东构造结为一巨大的薄皮构造，印度板块的前缘喜马拉雅地块呈一“楔体”楔入冈底斯地块，“楔体”两侧为走滑断裂转换。在印度板块的向北挤压下，早期表现为不同尺度的壳层缩短、褶皱和逆冲堆叠，导致地壳缩短增厚。当这种纯剪切变形达到一定的极限，在南北周缘地块的限制下，为了调整变形空间，变形主要表现在沿一些主逆冲边界断裂转换为简单剪切走滑运动，最后研究区转为断块和整体上抬的运动，形成了现今的高原构造格局和地貌景观。

本课题还得到“攀登计划”的支持。

REMARKABLE PROGRESSES IN STUDY ON DEFORMATION AND KINEMATICS OF THE EASTREN HIMALAYAN TECTONIC SYNTAXIS

Zhong Dalai Ding Lin

(*Institute of geology, CAS, Beijing 100029*)

Key words high pressure granulites, deformation and kinematics, rising history, eastern Tibet