

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

羌塘基底质疑

李才

吉林大学地球科学学院, 长春, 130061

内容提要 部分学者根据西藏1:100万改则幅区调资料和戈木日、果干加年山浅变质岩中获得的14个锆石Pb-Pb年龄(3204~509 Ma),建立了太古宙—元古宙岩石地层系统,提出了“结晶基底”与“软基底”的双层结构模式。资料证实样品取自沉积岩,锆石为碎屑锆石,无法确切反映成岩或变质年龄。作者等在原划为古元古界都古尔片麻岩中获得了384 Ma的锆石年龄、日湾茶卡东山下石炭统之下火山岩(原划AnD)获得346 Ma的Rb-Sr年龄、玛依岗日组玄武岩夹层中获得318 Ma的Rb-Sr年龄,野外工作中将“基底岩系”与上覆石炭二叠系角度不整合关系厘定为整合关系。基于野外地质产状和同位素年龄资料分析,对羌塘地区基底和双层结构模式提出质疑,认为羌塘中部的浅变质岩系主体时代为晚石炭世。太古宙—元古宙岩石地层、变质期次、双层基底结构及其演化的认识显然是不正确使用同位素年代数据得出的结论。

关键词 基底 锆石 同位素年代学 羌塘微板块 西藏

羌塘地区是否存在元古宙或更老的变质基底或结晶基底分歧较大。近年来部分学者根据有关同位素年代资料分别建立了羌塘地区元古宙或更老的岩石地层系统,对构造事件进行了探讨和总结,提出了相关演化模式(李永铁等,2001;叶和飞等,2001;黄继钧,2001a、2001b;雷振宇等,2001;王国芝等,2001;Wang Guozhi et al., 2001)。作者对上述学者引用同位素年龄的取样剖面,岩性和接触关系以及锆石的物性等进行了详细观察研究,结合多次野外调查和所做的同位素定年工作,对羌塘地区古老基底提出质疑。

1 羌塘基底研究沿革

1976年中国科学院青藏高原综合科学考察队藏北分队地质组于玛依岗日一带发现了一套不含化石的浅变质地层(文世宣,1979)。由于没有发现变形复杂的中级变质岩类,推测可能存在早古生代或更早的相对稳定的基底(任纪舜等,1980)。1:100万西藏改则幅区调时将出露于改则县波扎亚龙、戈木日、果干加年山、玛依岗日、玛威山、阿木岗日、西亚尔岗等地不含化石的浅、中深变质岩,称之为戈木日群(AnDgm),但时代有争议,一种意见根据查桑附近出露有未变质的、化石丰富的中泥盆统,变质岩的时代应老于泥盆纪,可能为前寒武纪;另一种意见认

为戈木日群上部应与西部地区(1:100万日土幅)的石炭二叠系对比^①。其后的研究者主要依据改则幅的区调资料,将上述地区出露的浅变质岩称作为羌塘的结晶基底或褶皱基底(吴瑞忠等,1986;吴瑞忠,1986;王成善等,1987;胡承祖等,1986;邓万明等,1996;潘桂棠等,1997;李才等,1990;Li Cai et al., 1993;李曰俊等,1997;Li Yuejun et al., 1996;西藏地质矿产局,1993,1997;肖序常等,1988)。1993~1997年中国石油天然气集团公司进行羌塘盆地油气调查时,在羌塘中部隆起区开展了专项研究工作,研究报告^②和著述中(叶和飞等,2001;李永铁等,2001;雷振宇等,2001)对羌塘基底进行了较详细的划分和讨论。黄继钧主要根据成都理工学院1995年在戈木日、果干加年山一带的研究成果,系统阐明了羌塘具有双层结构,即“结晶硬基底”和“变质软基底”(黄继钧,2001a,2001b)。在锆石年龄测定的基础上,王国芝等对羌塘基底变质岩系进行了解体,明确指出果干加年日(山)群年龄为1111 Ma,戈木日群为老于1111 Ma,晚于太古宙的元古宙地层,戈木日群和果干加年日(山)群均属于元古宙变质基底(王国芝等,2001;Wang Guozhi et al., 2001)。羌塘地区地质图也是观点纷呈,图1是作者根据最新资料编制。羌塘地区有关前二叠系的划分沿革归纳为表1。

注:本文为原地质矿产部“九五”重大基础项目(编号9501101-05)和中国石油天然气集团公司“九五”科技工程(编号QZ-97-204102)联合资助的部分成果。

收稿日期:2002-04-23;改回日期:2002-10-21;责任编辑:任希飞。

作者简介:李才,男,1953年生。教授,主要从事青藏高原大地构造与区域地质研究。通讯地址:130061,吉林省长春市建设街79号,吉林大学地球科学学院;Email:licai@jlu.edu.cn。

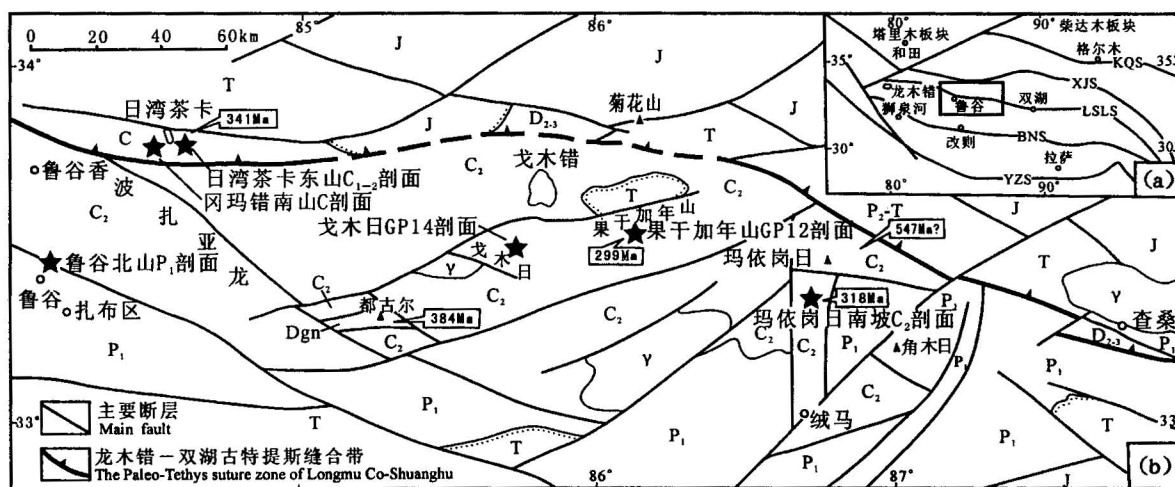


图 1 西藏羌塘地区大地构造位置及地质简图

Fig. 1 The tectonic location and geologic sketch map of Qiangtang area, Tibet

(a) 羌塘地区大地构造位置: YZS—雅鲁藏布江板块缝合带; BNS—班公湖—怒江板块缝合带; LSLS—龙木错—双湖—澜沧江板块缝合带; XJS—西乌兰—金沙江板块缝合带; KQS—昆仑—秦岭板块缝合带; (b) 羌塘地区地质简图: J—侏罗系; T—三叠系; P₂—T—上二叠统一三叠系; P₁—下二叠统; C₂—上石炭统; C—石炭系; D₂₋₃—中、上泥盆统; Dgn—都古尔片麻岩; γ—花岗岩

(a) The tectonic location of Qiangtang area: YZS—Yarlung Zangbo suture zone; BNS—Bangong Co—Nujiang suture zone; LSLS—Longmu Co—Shuanghu—Lancangjiang suture zone; XJS—Xijir Ulan—Jinshajiang suture zone; KQS—Kunlun—Qinling suture zone; (b) The geologic sketch map of Qiangtang: J—Jurassic; T—Triassic; P₂—T—Upper Permian—Triassic; P₁—Lower Permian; C₂—Upper Carboniferous; C—Carboniferous; D₂₋₃—Middle—Upper Devonian; Dgn—Duguer gneiss; γ—granite

表 1 羌塘地区前二叠纪地层划分沿革

Table 1 The Pre-Permian stratigraphic division in Qiangtang area

吴瑞忠等 (1985)				西藏区调队 (1986)	成都环资所 (1996)	成都理工大学 (1996)	李永铁等 (2001)	黄继钧 (2001)	王国芝等 (2001)	李才等 (2001)							
阿木岗群	第三亚群	硅质岩段 AnD	前泥盆系	浅变质岩 AnD	前泥盆系戈木日群	果干加年山组	中、新元古界	玛依岗日群	果干加年山组 P-T ₃ g	软基底	玛依岗日组 Pt ₂ 1205Ma		肖茶卡组(T ₃ z)	下二叠统	曲地组		
	第二亚群	绿石英岩岩段 AnS?	前志留系			玛依岗日组		戈木日群								玛依岗日组 Pt ₃	
	第一亚群	片麻岩段 AnE	前寒武系	中深变质岩 AnE		戈木日组	古元古界	阿木岗群	戈木日群	戈木日组 Pt ₂	结晶基底		戈木日组 阿木岗组 2056Ma 3210Ma	中元古界	果干加年日群 1111Ma 1205Ma 戈木日群 >1111Ma <Ar	木实热不卡群	展金组 擦蒙组 ?

2 关于“羌塘基底”与上覆岩层的关系

羌塘中部地区的基底时代定为前泥盆纪的直接证据为改则幅区调时确定的“角度不整合”,在地层

对比时,将不整合面之下已经发生了变质变形的岩层划分前泥盆系^①。作者等于 1991 年对前泥盆系与上覆地层的接触关系逐点进行了调查,其中包括:①日湾茶卡下石炭统日湾茶卡组与其下的火山岩(原

定为 AnD) 之不整合;② 冈玛错南山石炭系与前泥盆系的不整合等;③ 鲁谷北的二叠系与下伏的岩层(原定为 AnD) 的不整合。日湾茶卡东山日湾茶卡组之下也是一套与之过渡的火山岩—碎屑岩层,在火山岩中获得 346 Ma 的 Rb-Sr 等时线年龄(李才等, 2001);冈玛错南山原石炭系的不整合面之下是与之连续的火山岩—碎屑岩—灰岩组成的地层;鲁谷北原定的不整合面之下“前泥盆系”中发现早二叠世晚期茅口期的笔石等化石。1997 年作者等对羌塘的浅变质岩系进行了 9 个剖面的观察和取样工作^⑥,对原确定的不整合界线做了重新观察和追索,仍没有不整合存在的依据(李才等, 2001;李才, 2001)。改则县龙尚丹果一带的原戈木日群中发现三叠纪放射虫,说明原戈木日群中至少包括了一部分三叠系(李曰俊等, 1997;Li Yuejun et al., 1996)。查桑一带和菊花山一带的泥盆系也未发现与“基底”的直接关系(吴瑞忠等, 1986;吴瑞忠, 1986)。未变质和化石丰富的泥盆系不能作为变质岩时代间接依据的更重要原因是两者在晚古生代分属两个大陆边缘(Li Cai et al., 1993;李才等, 1995, 2001)。

果干加年山玛依岗日组与戈木日组的不整合关系^⑦,或果干加年日(山)群与戈木日群的不整合关系(王国芝等, 2001;Wang Guozhi et al., 2001)经野外对原剖面(GP12)详细观察,不整合面以上是上三叠统菊花山组(李永铁等, 2001);不整合界线以下为上石炭统木实热不卡群,在基性岩中并获得了 299 Ma 的 Sm-Nd 等值线年龄(李才等, 2001)。

3 同位素测年资料分析

对羌塘基底年代确定和划分影响较大的是成都

理工学院科研队于 1995 年在戈木日东侧(GP14)和果干加年山(GP12)所做的锆石 Pb-Pb 年龄^⑧。该数据被多家引用并作为建立元古宙地层序列、结晶基底和褶皱基底以及羌塘地区元古宙构造演化的重要证据(叶和飞等, 2001;李永铁等, 2001;雷振宇等, 2001;黄继钧, 2001a, 2001b;王国芝等, 2001;Wang Guozhi et al., 2001)。

测试者对每个样品锆石的粒度、颜色、形态、透明度、磨圆或熔蚀等做了描述(描述略)。GP14-t 的锆石样品中有深棕、浅棕、深紫、浅玫瑰等 4 种颜色,有球状、椭球状、长柱状 3 种形态,不透明、半透明、透明 3 种透明度,表面都有麻点,熔蚀强烈。

黄继钧(2001a, 2001b)、李永铁等(2001)将“以上年龄划分为 5 组:① 509~548 Ma 可能是羌塘地体与拉萨地体构造拼贴的构造—热事件;② 929~1126 Ma 对应于软基底褶皱回返发生的变质年龄,相当于结晶基底上的第三幕变质作用年龄;③ 1300 Ma、1350 Ma 相当于结晶基底上第二幕变质变形年龄;④ 1772 Ma 可能代表的是羌塘地体结晶基底主期变形变质作用年龄;⑤ 2056 Ma、2310 Ma 应为结晶基底变质母岩沉积年龄”。结晶基底至少是中元古代中期形成的(雷振宇等, 2001)。

同样根据表 2 中的年龄数据王国芝等(2001)、Wang Guozhi 等(2001)将果干加年日(山)群的时代定为中元古代,即 1111 Ma;戈木日群的年龄大于 1111 Ma 小于太古宙,并认为果干加年日(山)群中的砾石来源于戈木日群,两群之间存在明显的变质间断面。椭球状锆石群中所获得的 509 Ma 和 548 Ma 的年龄认为可能的变质叠加年龄,并将这一年龄与玛依岗日北坡所获 547 Ma 的 Rb-Sr 等时线年

表 2 单颗粒锆石测年数据表

Table 2 The Pb-Pb isotopic dating data from single-grain zircons

样号	分析号	锆石特征		锆石中铅的同位素测值			计算结果		备注
		晶形	颜色	$^{206}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	年龄(Ma)	
GP12-5t	1	长柱状	浅棕色	0.1781±0.0028	0.07774±0.0015	0.00093±0.0020	0.07662±0.0019	1111±0.0005	2 为混合年龄
	2	长柱状	浅棕色	0.1155±0.0008	0.08358±0.0015	0.00023±0.0033	0.09034±0.0031	1205±0.0007	
GP14-t	9	椭球状	浅棕色	0.4600±0.0009	0.05880±0.0016	0.000093±0.0017	0.05744±0.0013	509±0.0005	3, 4 为混合年龄
	8	椭球状	深紫色	0.11038±0.0020	0.05955±0.0012	0.000736±0.0046	0.05848±0.0008	548±0.0003	
	12	长柱状	浅玫瑰色	0.2342±0.0011	0.07085±0.0021	0.000496±0.0065	0.07003±0.0017	929±0.0005	
	10	椭球状	深棕色	0.2434±0.0010	0.07084±0.0019	0.000010±0.0017	0.07042±0.0018	941±0.0005	
	7	球状	深紫色	0.0582±0.0013	0.07245±0.0045	0.000111±0.0031	0.07084±0.0016	953±0.0005	
	3	球状	深棕色	0.2875±0.0012	0.07590±0.0009	0.000200±0.0009	0.07305±0.0008	1016±0.0002	
	5	椭球状	浅棕色	0.4386±0.0029	0.17980±0.0009	0.00722±0.0010	0.07719±0.0042	1126±0.0011	
	11	长柱状	浅玫瑰色	0.13152±0.0041	0.08728±0.0014	0.000054±0.0019	0.08652±0.0012	1350±0.0003	
	4	长柱状	深棕色	0.1039±0.0013	0.19380±0.0010	0.000120±0.0018	0.01923±0.0012	2762±0.0010	
	6	球状	深棕色	0.7169±0.0037	0.25540±0.0033	0.000213±0.0008	0.25306±0.0027	3204±0.0002	

注:样品测试由原地矿部地质研究所同位素室完成,以上数据未做任何处理。

龄的花岗片麻岩对比。对同一样品中具有相同特点的椭球状锆石群中的不同年龄分别做出了不同的解释,以这些年龄为基础厘定了果干加年日(山)群和戈木日群的时代,明确了这两个群均属于中元古代变质基底,并认为在羌塘地区可能存在太古宙陆核(王国芝等,2001;Wang Guozhi et al., 2001)。

原科研报告对样品的岩性描述为“来自结晶基底的样品为绢云石英糜棱片岩(GP14-t),岩石主要由绢云母、石英和少量黑云母、少量斜长石,少量石榴石组成,具多期变质变形的改造,其原岩为沉积岩”^①。

锆石特征的描述和原科研报告对样品原岩的分析表明,这些锆石不是岩浆锆石或重结晶锆石。1件岩石样品中相同特征锆石年龄会有如此大的差别,显然是物源复杂的沉积岩碎屑锆石才有的特征。作为沉积岩的碎屑物来源可能是十分广泛的,这组年龄的意义也只能是界定沉积岩年龄下限的参考。以上年龄不适合作为羌塘结晶基底和褶皱基底的原岩年龄、变质年龄、变形期次划分以及构造演化事件的依据。

出露于改则县都古尔主峰地区的花岗质片麻岩获得了可靠的单颗粒锆石 U-Pb 谐合线法 384 Ma 的年龄,排除了其属古老基底的可能(李才等,2000)。果干加年山上三叠统菊花山组底砾岩中含有较多的花岗片麻岩砾石,可能来源于都古尔片麻岩。李永铁等(2001)认为果干加年山组时代应为二叠—三叠纪。

笔者等在玛依岗日南坡原划为玛依岗日组的含冰碛石条纹状大理岩的玄武岩夹层中获得了 318 Ma 的 Rb-Sr 等时线年龄(李才等,2001),明确给出了这套浅变质年龄为晚石炭世。

李永铁等(2001)、Wang Guozhi 等(2001)引用了成都环境地质与资源开发研究所 1995 年在玛依岗日北东所做的一件 Rb-Sr 年龄,其等时线年龄为 547 Ma^②,笔者认为原始数据计算的结果只相当于两个点的一条线,这个年龄置信度很低,不能作为有关地质体的时代依据。

4 结语

(1) 羌塘中央隆起地区诸多个石炭系或二叠系与“结晶基底”、“褶皱基底”或“前泥盆系”的不整合界面均不存在。日湾茶卡建组剖面的下部火山岩(原定为 AnD)Rb-Sr 等时年龄 346 Ma(李才,2001),根据生物资料日湾茶卡组含化石的最低层位为早石炭

世韦宪晚期(范影年,1985,1988),346 Ma 的年龄相当于韦宪早期。火山岩与日湾茶卡组时空上均为连续关系,不但确定了火山岩不是前泥盆系基底,而且否定了这个重要的“不整合界面”。

(2) 戈木日群(或戈木日组、戈木日岩组)、果干加年山群(或果干加年山组、果干加年山岩组)、玛依岗日组、阿木岗群(或阿木岗组),在空间分布上未见有直接叠置关系,只是依据变质程度差异建立的岩石地层单位,层序是推测的。笔者长期研究认为:戈木日群、果干加年山群、玛依岗日组虽变质上略有差异,实为一套地层,时代为晚石炭世,向西至阿里地区,相当于木实热不卡群(C₂)。根据波扎玛龙、戈木日、果干加年山等地岩石组合特征,有学者认为相当于窝尔巴错组,时代为早二叠世(Norin, 1946; 尹集祥, 1997)。而阿木岗地区的阿木岗群主体岩石时代为二叠纪(李才等, 1995, 2001; 和钟铎等, 2000; 李才等, 2002)。

(3) 截止目前羌塘地区尚无可靠的结晶基底或古老基底存在的同位素年代学依据,戈木日等地获得的锆石年龄数据是碎屑锆石的年龄,不能代表原岩和变质年龄。锆石计时体系封闭温度为 750℃左右,锆石样品(Gp14-t)岩石的变质条件是不可能达到这一温度,而且锆石也没有重结晶生长的现象。以这组年龄数据为基础建立的太古宙、元古宙或前泥盆纪结晶基底、褶皱基底、变质变形期次划分以及提出的演化模式,显然是由于没有对取样的岩石和锆石特征、性质分析研究。用这样的同位素年龄数据所得出的结论对认识和刻划羌塘乃至整个青藏高原早期构造演化会起到误导作用。

注 释

- ① 西藏区域地质调查大队. 1986. 1: 100 万改则幅地质报告. 1~20.
- ② 王成善, 王国芝. 1995. 羌塘盆地中央隆起带基底的同位素地质年代及隆升史研究(科研报告).
- ③ 李才, 徐铎. 1988. 西藏羌塘中央隆起区物质组成与构造演化(科研报告).
- ④ 成都环境地质与资源开发研究所. 1995. 羌塘盆地石油天然气路线地质调查: 玛尔盖茶卡—角木日—朗木登工程调查报告(科研报告).

参 考 文 献

- 邓万明, 尹集祥, 芮中平. 1996. 羌塘茶布—双湖地区基性超基性岩、火山岩研究. 中国科学(D 辑), 26(4): 296~301.
- 范影年. 1985. 中国石炭—二叠纪皱纹珊瑚的地理区系. 见: 青藏高原地质文集(16). 北京: 地质出版社, 87~106.
- 范影年. 1988. 西藏石炭系. 重庆: 重庆出版社.

- 和钟铎,王天武,李才,等. 2000. 对藏北羌塘地体阿木群的新认识. 世界地质, 19(1): 1~7.
- 胡承祖,吴瑞忠,张懋功,等. 1986. 藏北双湖地区地质构造特征. 青藏高原地质文集(9),北京:地质出版社,41~56.
- 黄继钧. 2001a. 藏北羌塘盆地构造特征及演化. 中国区域地质, 20(2): 178~186.
- 黄继钧. 2001b. 羌塘盆地基底构造特征. 地质学报, 75(3): 333~337.
- 雷振宇,李永铁,刘忠,等. 2001. 藏北羌塘盆地构造变形及其动力学背景. 地质论评, 47(4): 415~419.
- 李才. 2001. 西藏羌塘盆地中央隆起区物质组成、构造演化及主要分歧. 见:叶和飞等著. 青藏高原大地构造特征及盆地演化. 北京:科学出版社,393~427.
- 李才,郑安柱. 1990. 西藏“羌塘”地区古生界划分及其与构造关系的讨论. 西藏地质, (1): 1~8.
- 李才,程立人,胡克,等. 1995. 西藏龙木错—双湖古特提斯缝合带研究. 北京:地质出版社,1~45.
- 李才,和钟铎,杨德明. 1996. 西藏羌塘地区几个地质构造问题. 世界地质, 15(3): 18~23.
- 李才,王天武,杨德明,等. 2000. 西藏羌塘中部都古尔花岗质片麻岩同位素年代学研究. 长春科技大学学报, 30(2): 105~109.
- 李才,王天武,杨德明,等. 2001. 西藏羌塘中央隆起区物质组成与构造演化. 长春科技大学学报, 31(1): 25~31.
- 李才,李永铁,林源贤等. 2002. 西藏双湖地区蓝片岩原岩 Sm-Nd 同位素定年. 中国地质, 29(4): 355~359.
- 李永铁,罗建宁,卢辉楠,等. 2001. 青藏高原地层. 北京:科学出版社,10~30.
- 李曰俊,吴浩若,李红生,等. 1997. 藏北阿木岗群,查桑群和鲁谷组放射虫的发现及有关问题讨论. 地质论评, 43(3): 250~256.
- 潘桂棠,陈智梁,李兴振,等. 1997. 东特提斯地质构造形成演化. 北京:地质出版社,121~128.
- 任纪舜,姜春发,张正坤,等. 1980. 中国大地构造及其演化. 北京:科学出版社.
- 文世宣. 1979. 西藏北部地层新资料,地层学杂志, 3(2): 150~156.
- 王国芝,王成善. 2001. 西藏羌塘基底变质岩系的解体和时代厘定. 中国科学, 31(增刊): 77~82.
- 王成善,胡承祖,吴瑞忠,等. 1987. 西藏北部查桑—茶布裂谷的发现及其地质意义. 成都地质学院学报, 14(2): 33~46.
- 吴瑞忠,胡承祖,王成善,等. 1986. 藏北羌塘地区地层系统. 青藏高原地质文集(9),北京:地质出版社,1~32.
- 吴瑞忠. 1986. 藏北双湖查桑地区中泥盆统的发现及其地质意义. 青藏高原地质文集(9),北京:地质出版社,33~40.
- 西藏地质矿产局. 1993. 西藏自治区区域地质志. 北京:地质出版社.
- 西藏地质矿产局. 1997. 西藏自治区岩石地层. 武汉:中国地质大学出版社.
- 肖序常,李廷栋,李光岑,等. 1988. 喜马拉雅岩石圈演化总论. 中华人民共和国地质矿产部,地质专报,五,构造地质,地质力学,第7号. 北京:地质出版社,31~48.
- 叶和飞,夏邦栋,刘池阳,等. 2001. 青藏高原大地构造特征及盆地演化. 北京:科学出版社,51~202.
- 尹集祥. 1997. 青藏高原及邻区冈瓦纳相地层地质学. 北京:地质出版社,1~121.
- tonomous Region. Beijing: Geological Publishing House (in Chinese with English abstract).
- Bureau of Geology and Mineral Resources of Xizang Autonomous Region. 1997. Stratigraphy (Lithostratic) of Xizang Autonomous Region. Wuhan: China University of Geosciences Press (in Chinese).
- Deng Wanming, Yin Jixiang, Guo Zhongping. 1996. Study basic-ultrabasic and volcanic rocks of Chabu—Shuanghu in Qiangtang. Science in China (Series D), 26(4): 296~301 (in Chinese with English abstract).
- Fan Yingnia. 1988. Tibet Carboniferous. Chongqing: Changqing Publishing House (in Chinese).
- Fan Yingnian. 1985. A division of Iooogeographical provinces by Permian—Carboniferous corals in Xizang (Tibet), China. Contribution to the Geology of the Qinghai—Xizang (Tibet) Plateau. Beijing: Geological Publishing House, 87~106 (in Chinese with English abstract).
- He Zhonghua, Wang Tianwu, Li Cai, et al. 2000. The new understanding of Amugang group of Qiangtang terrain in North Tibet. World Geology, 19(1): 1~7 (in Chinese with English abstract).
- Hu Chengzu, Wu Ruizhong, Zhang Maogong, et al. 1986. Geologic structure in Shuanghu District, Northern Xizang (Tibet). Contribution to the Geology of the Qinghai—Xizang (Tibet) Plateau (9). Beijing: Geological Publishing House, 41~56 (in Chinese with English abstract).
- Huang Jijun. 2001a. Strutural characteristics of the basement of the Qiangtang basin. Acta Geologica Sinica, 75(3): 333~337 (in Chinese with English abstract).
- Huang Jijun. 2001b. Tectonic characteristics and evolution of the Qiangtang basin. Regional Geology of China, 20(3): 178~186 (in Chinese with English abstract).
- Lei Zhenyu, Li Yongtie, Liu Zhong, et al. 2001. Structural deformation and dynamic mechanics of the Qiangtang basin, North Tibet. Geology Review, 47(4): 415~419 (in Chinese with English abstract).
- Li Cai, Zheng Anzhu. 1990. A discussion on the division of Paleozoic Erathem and the relationship with plate tectonics. Tibet Geology, (1): 1~8 (in Chinese with English abstract).
- Li Cai, Zhang Anzhu. 1993. Paleozoic stratigraphy in the Qiangtang region of Tibet: Relations of the Gongwana and Yangtze continents and ocean closure near the end of the Carboniferous. International Geology Review, 35(9): 797~804.
- Li Cai, Cheng Liren, Hu Ke, et al. 1995. Study on the paleo-Tethys suture zone of Lungmu Co—Shuanghu, Tibet. Beijing: Geological publishing House, 1~45 (in Chinese with English abstract).
- Li Cai, He Zhonghua, Yang Deming. 1996. The problems of geological tectonics in the Qiangtang area, Tibet. World Geology, 15(3): 18~23 (in Chinese with English abstract).
- Li Cai, Wang Tianwu, Yang Deming, et al. 2000. Isotpic chronology of Duguer granitic gneiss of central Qiangtang, Tibet. Journal of Changchun University of Science and technology, 30(2): 105~109 (in Chinese with English abstract).
- Li Cai, Wang Tianwu, Yang Deming, et al. 2001. The lithological composition and tectonic evolution of Qiangtang central uplift region, Tibet. Journal of Changchun University of Science and technology, 31(1): 25~31 (in Chinese English abstract).
- Li Cai. 2001. The lithological composition tectonic evolution and difference in opinion of Qiangtang central uplift region, Tibet. In:

References

Bureau of Geology and Mineral Resources of Xizang (Tibet) Autonomous Region. 1993. Regional Geology of Xizang (Tibet) Au-

- Ye Hefei, et al. The Tectonic Characteristics of Qinghai—Tibet Plateau and Basin Evolution. Beijing: Science Press, 393~427 (in Chinese).
- Li Cai, Li Yongtie, Lin Yuanxian, et al. 2002. Sm-Nd dating of the protolith of blueschist in the Shuanghu area, Tibet. *Geology in China*, 29(4): 355~359.
- Li Yongtie, Luo Jianning, Lu Huinan, et al. 2001. Stratigraphy of Qinghai—Tibet Plateau. Beijing: Science press, 10~30 (in Chinese).
- Li Yuejun, Wu Haoruo, Li Hongsheng, et al. 1997. Discovery of radioarions in the Amugang and Chasang groups and Lugu formation in Northern Tibet and some related geological problems. *Geology Review*, 43(3): 250~256 (in Chinese with English abstract).
- Liu Yuejun, Wu Haorao, Yin Jixiang, et al. 1996. The new discovery of Radiolarian fossils from Amugang, Chasang groups and Lugu formation, North Xizang (Tibet). *Scientia Geologica Sinica*, 5(4): 533~541.
- Norin E. 1946. Geological Expedition in Western Tibet. In: Sino-swedish Expedition Report, Vol. 29, Stockholm, 1~214.
- Pan Guitang, Chen Zhiliang, Li Xingzhen, et al. 1997. Geological—Tectonic evolution in the eastern Tethys. Beijing: Geological Publishing House, 121~128 (in Chinese).
- Ren Jishun, Jiang Chunfa, Zhang Zhengkun, et al. 1980. The Tectonic Evolution of China. Beijing: Science Press (in Chinese with English abstract).
- Wang Chengsan, Hu Chengzu, Wu Ruizhong, et al. 1987. Discovery of Chasang—Chabu rift and significance, Northern Xizang (Tibet). *Journal of Chengdu College of Geology*, 14(2): 33~46 (in Chinese with English abstract).
- Wang Guozhi, Wang Chengshan. 2001. Disintegration and age of basement metamorphic rocks in Qiangtang, Tibet, China. *Science in China (Series D)*, 44 (supp): 86~93.
- Wen Shixuan. 1979. The new stratum data of Northern Xizang (Tibet). *Jour. of Stratigraphy*, 3(2): 150~156 (in Chinese English abstract).
- Wu Ruizhong, Hu Chengzu, Zhang Maogong, et al. 1986. The Stratigraphical System of Qiangtang District in Northern Xizang (Tibet). Contribution to the Geology of the Qinghai—Xizang (Tibet) Plateau (9). Beijing: Geological Publishing House, 1~32 (in Chinese with English abstract).
- Wu Ruizhong. 1986. Discovery and Geological Significance of Middle Devonian in Shuanghu—Chasang District of Northern Xizang (Tibet). Contribution to the Geology of the Qinghai—Xizang (Tibet) Plateau (9). Beijing: Geological Publishing House, 33~46 (in Chinese with English abstract).
- Xiao Xuchang, Li Tingdong, Li Guangqin, et al. 1988. Tectonic evolution of the Lithosphere of the Himalayas. People's Republic of China, Ministry of Geology and Mineral resources Geological memoirs. Series, 5. Number, 7. Beijing: Geological Publishing House, 31~48 (in Chinese).
- Ye Hefei, Xia Bangdong, Liu Chiyang, et al. 2001. The Tectonic Characteristics of Qinghai—Tibet Plateau and Basin Evolution. Beijing: Science Press, 51~202 (in Chinese).
- Yin Jixiang. 1997. Stratigraphic Geology of Gondwana Facies of Qinghai—Xizang (Tibet) Plateau and Adjacent Areas. Beijing: Geological publishing House (in Chinese).

Question about the Basement of the Qiangtang Micro-plate

LI Cai

College of Earth Science, Jilin University, Changchun, 130026

Abstract

According to the regional geological surveying data from the Gerze area, Xizang (Tibet) (1:1000000) and 14 zircon-single Pb-Pb ages (3204~509 Ma) from the low-metamorphic rocks in Gomo Ri and Guoganjianian Mountains, some geologists constructed a Pt-Ar lithostratigraphic system and proposed a two-layer structure model with a hard crystallized basement and a soft basement. But some geological data have made certain that those zircons came from debris sediments, and that those ages could not represent the diagenetic and metamorphic time. The author has obtained 384 Ma Zircon-single isochron age from the Douguer gneiss (which was thought to be Paleoproterozoic before), 346 Ma Rb-Sr isotopic age from the volcanics deposited under the early Carboniferous layer to the east of Riwanchaka (which belonged to AnD before) and 318 Ma Rb-Sr isotopic age from the basalts interbedded within the Mayer Kangri Formation. During the field study, the author also corrected the angle unconformity between the basement and the Carboniferous—Permian cap rocks to the conformity. On the basis of the analyses for the field geological occurrence and the isotopic ages, a question related to the basement and its two-layer structure of the Qiangtang micro-plate was put forward. At last, the author thinks that most low metamorphic rocks are thought to be Carboniferous and that the previous conclusion about the Pt-Ar lithostratigraphics, metamorphic times, two-layer basal structure and the evolution is not true because it resulted from the misuse of isotopic ages.

Key words: basement; zircon; isotopic geochronology; Qiangtang micro-plate; Xizang (Tibet)