



中国珠穆朗玛峰登山队科学考察队

# 珠穆朗玛峰地区科学考察报告

科学出版社

中国珠穆朗玛峰登山队科学考察队

# 珠穆朗玛峰地区科学考察报告

(内部资料·注意保存)

科学出版社

1962

## 内 容 简 介

本书是中国珠穆朗玛峰登山队科学考察队 1959 年以珠穆朗玛峰为中心进行综合科学考察的研究成果，1960 年王富洲同志等登上了最高峰，又收集补充了部分资料。全书共分为序言、自然地理概述、地质、地貌与第四纪、现代冰川、水文、植被与土壤、鸟兽等九部分，对珠穆朗玛峰地区的自然条件作了较全面的阐述，这些重要的科学资料不但填补了这座世界最高峰地区科学上的空白点，也为今后合理利用和开发本地区提供了科学依据。本报告对于要研究珠穆朗玛峰及其毗邻地区的科学工作者来说具有一定参考价值。

### 珠穆朗玛峰地区科学考察报告

著 者 中国珠穆朗玛峰登山队科学考察队

出版者 科 学 出 版 社

北京朝阳门大街 117 号

北京市书刊出版业营业许可证出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

发 行 者 科 学 出 版 社

1962 年 10 月 第 一 版

书号：2595

1962 年 10 月 第一次印刷

字数：387,000

精：1—655

开本：787 × 1092 1/16

(京) 平：1—490

印张：16 1/2 插页：37

定价：精装本 4.60 元  
平装本 4.00 元

## 序 言

珠穆朗瑪峯位于我国同尼泊尔接界处,是世界第一高峯。它象一座巨型的金字塔,巍然聳立在白雪皚皚的喜馬拉雅山羣峯之上,峯頂終年积雪,气候多变,周围发育有許多冰川,地形险峻,人迹难至。在这里,大自然究竟蘊藏着什么奥秘,人們知道的很少,因而世界各国的登山家、探險家和科学家对它都有很大兴趣,把它和南极、北极相比,称之为“第三极”。

最早到达珠穆朗瑪峯区的是我国藏族人民,早在一千多年以前他們就到达了珠穆朗瑪峯下,在那里建立寺庙和房屋定居下来,我国清代編制的“皇輿全覽图”(1721年)就很精确地标出了珠穆朗瑪峯的地理位置,图上称为“朱母朗馬阿林”<sup>1)</sup>,这就是珠穆朗瑪峯最早的汉譯名称。二十世紀以来,自从北极和南极相繼为人类征服之后,这座世界的最高峯就吸引着人們的注意,首先組織探險队到山下活动的是英帝国主义,他們利用武力侵入西藏,在1921年就派遣了一个所謂探險队从北面深入到珠穆朗瑪峯下,探測我国地图和登山路綫,随后又組織了多次的探險活动,企图从北面登上峯頂,但都失敗了,历次虽然有不少科学人員参加,但最終除了一些片断的和肤浅的記述随着广告的宣传以外,在科学上的成果是微不足道的,这个世界的最高峯地区长久以来还是科学上的一个空白点。

1960年5月25日,年輕的中国登山运动員、科学工作者王富洲、和登山运动員貢布(藏族)、屈銀华三同志以大无畏的英雄气概,克服了重重困难,創造了人类第一次从北坡征服世界最高峯的纪录,这是中国人民在党的总路綫、大跃进和人民公社三面紅旗鼓舞下获得的一次伟大胜利。

我国的登山运动从开始时起就是与科学考察相密切結合的。1958年底,配合珠穆朗瑪峯的登山活动,国家体育运动委员会和中国科学院协同有关单位組織了中国珠穆朗瑪峯登山队科学考察队。該队按計劃曾在最高峯地区完成了科学考察任务,并为登山作了准备工作,在一定程度上保證了这次登山活动的安全和胜利。同时登山运动員在攀登珠穆朗瑪峯的过程中,也收集到許多宝贵的科学資料。

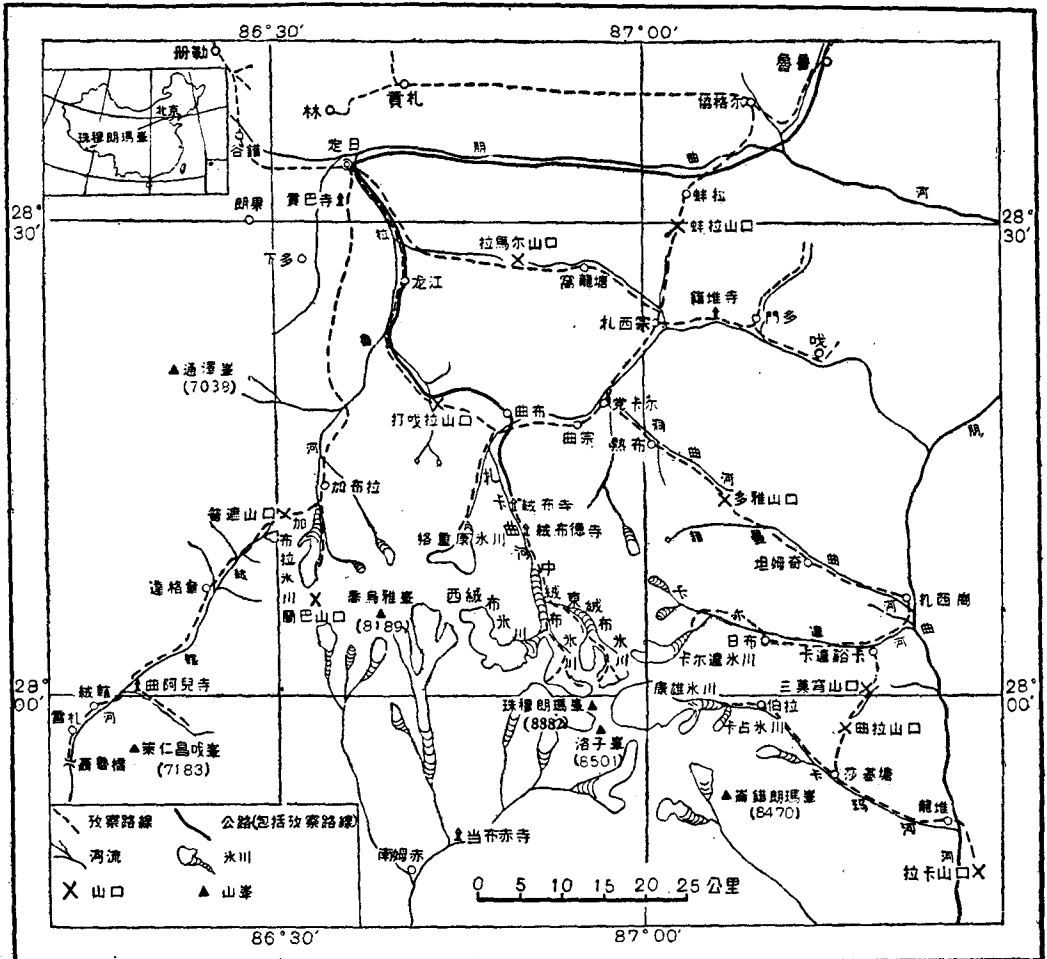
科学考察队共計由46人組成,队員分別来自中国科学院有关研究所、北京大学、南京大学、中山大学、兰州大学、北京地質学院、地質部、水利电力部、林业部、国家測繪总局、中央气象局等部門,包括汉、藏、回、朝鮮、土家等五个民族。按其专业分为地質、地貌、測量、气象、水文、植物、动物等七个組,組織这样規模巨大的科学考察队伍,在珠穆朗瑪峯的探險历史上是空前的。

1) 滿文“阿林”是山峯的意思。

考察队于1958年冬天从北京出发至拉萨,在中共西藏工委亲切的关怀下和藏族人民热情的支援下,第一批队员26人于1959年3月6日离开拉萨,16日到达珠穆朗玛峰北面的绒布寺(海拔5000米)开始工作;第二批队员20人于5月17日到达绒布寺参加工作。野外考察期间可分成三个阶段。

第一阶段:从3月17日至5月17日,第一批队员到达后即在绒布寺附近建立了一个临时的气象台和水文站,开始观测。3月22日在海拔5300米的东绒布河口建立第一号高山营地进行冰川观测。3月28日就到达5500米的中绒布冰川上建立第二号高山营地,这是历次探险队到达最高峰下最早的一次,气温在 $-15^{\circ}\text{C}$ 左右。

第二阶段:从5月22日至7月20日,第二批队员到达绒布寺后,除了继续进行绒布寺附近的气象、水文、冰川和地形测量以外,即分出一小队,共计18人,到珠穆朗玛峰东面的卡尔达地区进行调查,5月23日由绒布寺出发越过多雅山口至卡尔达河和卡玛河流域,最南抵达海拔2500米左右的朋曲河谷地,至7月1日完成任务返回绒布寺。同时,考察冰川的人员沿东绒布冰川进行工作,到达海拔6500米的勒仆山口和北坳下,完成了考察任

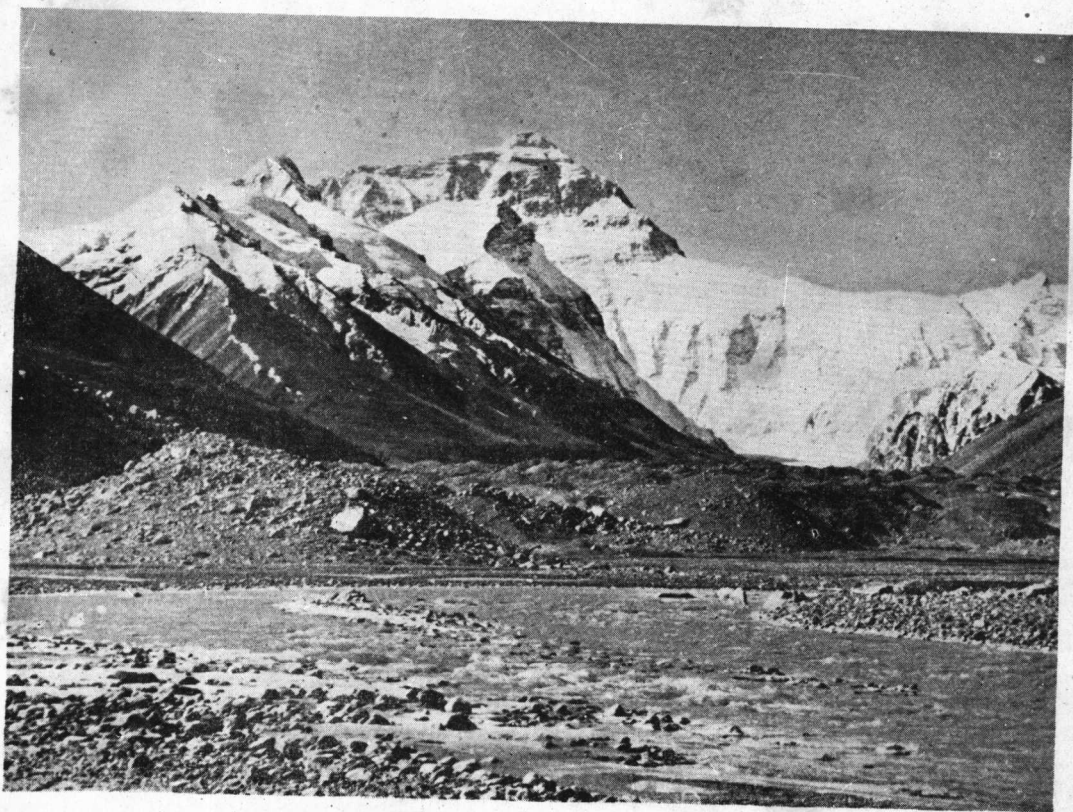


务,并有部分队员补查了絨布寺附近的扎卡曲河谷和西面的加絨河谷。

第三阶段:从7月22日至8月15日,除了气象台和水文站人员继续留站观测外,全队进行絨布寺一定日,和定日—絨轄間的路綫調查。絨轄位于珠穆朗瑪峯的西面約60公里处,从定日騎馬向南經加布拉越过普遮山口沿絨轄河直抵聶魯桥(海拔2500米左右)約三日行程,自普遮山口以下全为高山峡谷,至达格章以下馬匹很难通过,仅可步行,至8月12日結束野外工作,返抵定日。大队于9月15日返京。地質組在定日和协格尔一带,进行路綫調查工作,延迟半个月抵京。

考察队的科学活动是围绕珠穆朗瑪峯为中心进行的,包括最高峯东面的卡尔达地区,西面的絨轄地区和北面的絨布寺、定日、协格尔一带。考察期間正逢雨季,河谷中云雾瀾漫,高山上暴风雪交加,空气稀薄,全体队员在党的领导和关怀下,人人坚持政治掛帅,高度发揚了敢想敢干的共产主义风格和集体主义精神,克服了许多困难,完成了珠穆朗瑪峯东、北、西三面約7000平方公里从海拔2500米至6500米的范围内的科学考察工作。获得了许多有价值的科学資料,填补了这座世界最高峯地区科学上的空白点,这是党的总路綫的胜利!是无比优越的社会主义制度的胜利!是汉藏各族人民团结一致的胜利!

本科学考察报告主要是1959年的野外考察成果,1960年登山过程中又收集补充了部分資料,全部报告是在中国科学院綜合考察委员会的主持与指导下,由参加考察的队员集体編写完成的,由于水平所限,錯誤的地方一定很多,尙望讀者給予批評指正。



最后还应该特别提到的是在考察期間，中共西藏工委各級领导和西藏人民給予了考察队的大力帮助和支援，这是完成此次科学考察任务的重要保証。在此，我們表示衷心的感谢。考察报告編写过程中，承中国科学院地理研究所、地質研究所、植物研究所、动物研究所、北京大学、北京地質学院、地質部地質研究所、中国林业科学研究院、水利电力部水文局、中央气象局等单位帮助清繪图件，鑑定标本，借用图书仪器，并指定专家协助指导，在此我們均致以深切的謝意。

## 目 录

序言 .....	v
珠穆朗瑪峯地区自然地理概述 .....	1
珠穆朗瑪峯地区地質 .....	6
珠穆朗瑪峯地区地貌与第四紀地質 .....	85
珠穆朗瑪峯地区現代冰川 .....	123
珠穆朗瑪峯地区水文 .....	152
珠穆朗瑪峯地区植被及土壤 .....	181
珠穆朗瑪峯地区鳥兽 .....	255

## 珠穆朗瑪峯地区自然地理概述\*

珠穆朗瑪峯位于北緯  $27^{\circ}59'15''85$ ，东經  $86^{\circ}55'39''51$ ，海拔 8882 米，这是喜馬拉雅山的主峯，也是世界上的最高峯。附近山巒重迭，高峯林立，在 7000 米以上的高峯有数十座，8000 米以上的高峯，有仑錯朗瑪峯(旧图称馬卡魯峯，海拔 8470 米)、乔烏雅峯(旧图称卓奧友峯，海拔 8189 米)和洛子峯(又称南峯，海拔 8501 米)，珠穆朗瑪峯高高地聳立在羣峯之上，直入云霄，气势雄伟壮丽，远在一百公里外就可以望見它的金字塔型峯頂。

喜馬拉雅山自西向东横貫于本区中部，峯頂参差不齐，高低悬殊，但北面高原上的山地一般都很平緩，河谷也比較寬坦，而南面则为高山深谷，南北地形截然不同。

喜馬拉雅山是在新第三紀才強烈隆起的年輕山系，在造山过程中隆起的山岭和相对坳陷的山間盆地，主要受东西向和南北向两组相互垂直的断层所控制，新构造运动以強烈的断块隆起为特征。組成山地的岩层，底部为太古界、元古界的結晶岩系，上部为泥盆紀至新第三紀巨厚的沉积盖层。珠穆朗瑪峯的底部为太古界黑云母片麻岩，中腰为元古界黄色大理岩，頂峯为二迭紀灰岩。

山地中发育最广泛的和規模最大的現代冰川是复式山谷冰川，一般都呈树枝状，长达 10—20 公里，以珠穆朗瑪峯为中心向四周散射。附近的高峯愈高，所发育的冰川規模亦愈大。主要的冰川位于高峯北面的有中絨布冰川、西絨布冰川、东絨布冰川、格重康冰川；位于东面的有卡尔达冰川、康雄冰川；位于西面的有加布拉冰川；位于南面的有孔布冰川和格重巴冰川等。东西南北連成一片冰雪景观。北面冰川尾端伸到海拔 5100 米左右，冰川粒雪綫的高度，大約在 5750 至 6200 米。而南面的粒雪綫則在 5500—6100 米上下，冰舌伸达 4600 米，显然这是由于南北坡气候的差异所致，南坡降水量大，冰川获得补給量多，而北坡冰川获得补給量較少。

本区山谷冰川的类型可以中絨布冰川为代表。該冰川全长 15 公里，位于扎卡曲河的源头，現时正处于強烈的萎退阶段。冰面地貌可以明显地分为三段：尾段复盖着很厚的表積物，已生长有稀疏的草丛；中段仍为表積复盖的丘陵，局部地方有冰层出露和冰面小湖泊；上段才出現裸露的冰层，成为精致的冰塔羣。冰川的流动速度各段也很不一致，尾段最大流速为 0.63 米/年，基本上是近于不流动的“死冰”；上段达 47—64 米/年。

定日盆地是喜馬拉雅山北面居民比較集中的地区，距离絨布寺約 60 公里，海拔 4300—4500 米。盆地成狭长形，东西寬約 15 公里，南北長約 25 公里。南端逐漸上升紧靠着喜馬拉雅山麓，北端有朋曲河通过。沿河至协格尔附近河谷都比較寬广。盆地中央有許

\* 本文由王明业同志執筆

多孤立的山丘,定日即位于北面的一座山丘上。

喜馬拉雅山北麓为大片的古代冰川堆积物分布,直伸到定日盆地边缘的下多和龙江附近(海拔4400米)。冰碛物粗细不一。象废墟一般成片分布,保存得相当完整,上部生长有稀疏的草丛,可以明显地看出这是古山麓冰川的遗迹。

喜馬拉雅山有許多山口,成为南北的孔道。但是在5,800米以上处的山口均为冰雪所封闭,只有在5800米以下高度的山口才能通行。

越过山口多为深切的峡谷。在絨轄地区,从普遮山口(海拔5400米)以下不到50公里的距离范围内,絨轄河谷深切达2500米,谷宽仅20—100米,中游两侧多为悬崖绝壁,支流大多形成瀑布注入到主流中,高出现代河面125米和550米有二级由古冰川侵蚀堆积所成的阶地,为一个明显的“U”谷套“V”谷地形,但面积都非常狭窄,当地居民利用这有限的平缓阶地从事耕种。

本区主要的河流属朋曲河水系,而为外流区。山北面的拉鲁河、扎卡曲河、卡尔达河、卡玛河都是汇集到朋曲河的,形成方格状水系,该河发源于定日西边的高僧赞峯下,从本区的北面绕过珠穆朗玛峯向南折穿过喜馬拉雅山流入尼泊尔,在尼泊尔境内称为阿仑河。山南面的河流主要有絨轄河和孔布河,均流入尼泊尔境内,河流受到地质构造的影响,山北面顺构造发育的东西向河谷比较宽广,谷坡平缓,切穿构造南北向的河谷则往往形成峡谷。

本区河流主要是依靠冰雪融水来补给,流量随着温度的变化而增减,北面的河流每年12月至2月有三个月的封冻期,解冻以后水量即逐渐增加。根据观测,扎卡曲河在絨布寺附近的最大流量达到35.0秒公方,最小流量为0.09秒公方,全年的径流量估算达到1,538亿公方,这条河流主要是由珠穆朗玛峯北面的冰雪融水补给的,冰川的单位面积融水量达101万方/平方公里。山南面的河流在海拔4300米以下已无封冻现象,1959年8月1日在絨轄河的聶鲁桥附近(海拔约2500米)测得流量约为40秒公方,位于最高峯东面的卡玛河和卡尔达河的流量大致与此相似,朋曲河干流峡谷水流落差达1000米,蕴藏着丰富的水力资源。

本区的气候资料较少,仅限于历次登山的一些记录。根据这些资料和我们短时间的观测,一年中气候的变化可以明显地分为4个季节。

(1) 12—2月为冬季,也是干季。在此期间,高空西风盛行,因为西部地区是连绵的高山和高原,所以空气极为干燥,晴朗少雨,但风力强。

(2) 6—9月是夏季,也是雨季。这时从印度洋吹来的西南季风气流,笼罩了最高峯地区,天气阴而多云,雷暴和降雨非常频繁。

(3) 3—5月和10—11月是过渡的季节。天气比较暖和,降水和刮风都较少,历次登山活动都是利用这两个短暂的时机进行的。

喜馬拉雅山南北两侧的气候与天气截然不同,不论南来的湿气流或西面和北面来的干气流,越山之后都改变了性质。严格说来,本区内天气的系统只有高空西风带控制的冬

半年和印度洋西南季风控制的夏半年。过渡季节极为短促,不太明显,而干季和雨季则非常明显。根据气象观测纪录,本区气温的日较差大而年较差小,絨布寺 1958 年 12 月至 1959 年 5 月的半年内,气温在  $0^{\circ}\text{C}$  以下的有 142 天,2 月初最低到  $-23.2^{\circ}\text{C}$ ,4 月下旬才逐渐转至零上,该半年的日较差为  $10^{\circ}\text{C}$  左右,最高达  $16^{\circ}\text{C}$ ,年平均温度为  $-0.5^{\circ}\text{C}$ 。测到的太阳直接辐射强度最大为  $1.90$  卡/厘米<sup>2</sup>·分,年总辐射值为  $220.6$  仟卡/厘米<sup>2</sup>·分。

本区雨季集中,定日的年雨量为 327.3 毫米,而 7—9 三个月的降水量占全年总量的 97.5%;絨布寺的年雨量为 334.7 毫米,7—9 月三个月占 84.2%,其中以 7 月份最多。雨季集中在 7—9 月三个月。高空风速达到 46 米/秒。但 5 月以后风速减低。最高峰上部云的出现有明显的规律性,雨季来临以前,每天上午 10 时(北京时间)以前无云,10 时以后山顶附近云量增多,由于西风吹扫,云层向东扩展成旗状,远望好象一缕白烟,14 时后云层遮蔽山顶,19 时后开始消散。雨季来临后,云的发展就不相同了,珠穆朗玛峰整天沉睡在云雾之中。这时最高峰南坡峡谷地带由于印度洋方面上来的湿气流顺河谷伸入,也是整日云雾弥漫。本队考察期间正逢雨季,在卡尔达河谷和卡玛河谷工作 40 天内,仅有三天见到太阳。

本区总的植被情况是分属于二个不同的植被区域:喜马拉雅山北坡海拔 4300 米以上,气候寒冷而干燥,呈荒漠及草甸草原区域,而南坡受到印度洋暖流的影响,气候温暖湿润,分布着苍郁的森林,属于热带山地雨林,山地针叶林和高山植被区域。

本区植被的垂直分带很明显,山南和山北又有显著的差别。山北又可分为二个植被带,海拔 4600 米以上至雪线属荒漠带,只有一些耐干耐寒和能适应大风的矮小植被生长,生长周期短,植物的种类与数量都不多,主要的有垫状蚤缀、垫状泥胡菜、高原寻麻、角蒿等,灌木有金腊梅、西藏忍冬,在河滩地上为草甸植被,有嵩草、苔草、胎生蓼等。海拔 4600 米以下至定日盆地为草甸草原带,主要植物有嵩草、毛茛、鳶尾、孤茅蒿子、紫云英、狼毒等,在河滩草甸沼泽地尚有沙棘丛生长。

喜马拉雅山南坡地势急剧下降,相对高度大,植被的垂直分带更为明显,可以划分出四个植被带,即荒漠带、草甸带、灌木带和森林带。

(1) 荒漠带:自雪线以下海拔 4800 米,本带较山北的荒漠带湿润,主要植物有垫状紫云英、垫状点地梅、泥胡菜,灌木有杜鹃、金腊梅等。

(2) 草甸带:海拔 4800—4500 米,受地形和坡向的影响,其分布的界限也有差别,主要的植物有嵩草、苔草、九重草、马先蒿、报春花、毛茛等。

(3) 灌木带:大致在海拔 4500—4100 米之间,阴坡生长有茂密的杜鹃群落和柳树群落,阳坡则多滇藏方枝柏群落分布。

(4) 森林带:海拔 4100 米以下,带内雨量丰沛,森林茂密,在河谷的阴坡,森林线上升到 4300 米,在阳坡则为 4150 米左右,并可明显看出下列二个林带,即针叶林带及落叶阔叶林带。

1. 针叶林:2800—4100 米,主要树种为亚东冷杉、二种铁杉、滇藏方枝柏、曲枝柏、三

种槭树及杜鹃箭竹。本带木材资源及副产资源均很丰富。

2. 落叶阔叶林带：分布在海拔 2800 米以下，林木比较复杂，主要由四种槭树、尼泊尔赤杨、雷公櫟、藏榛、青冈等组成，林下灌木层及草被层的种类都很丰富，草被有大型的蕨类植物、附生植物、藤本植物，苔藓也很发达，呈现雨林景观。此外，还有乔松林、并有胡桃、花椒、山毛桃等果树生长。

珠穆朗玛峰西面的绒辖地区和东面的卡尔达地区林木组成有明显的区别，在绒辖河谷以铁杉林为主，落叶松及高山櫟较少，杜鹃的种类也比较单纯，阴坡和阳坡的差别明显。而卡玛河谷则以冷杉林为主，杜鹃的种类多，为林下的优势灌木，其阴坡和阳坡的差别则不甚明显。

本区土壤发育是与生物气候带一致的，具有山地垂直分布的特征，由于地带性因素的影响，它具有特殊的垂直结构。

从雪线以下至 5200 米，山坡多为冰碛物复盖，风化作用强烈，地表多为粗砾物质，植被稀少，发育有高山冰碛粗骨土。海拔 5200 米以下的山坡，植物稍多，发育着高山冷荒漠土，在较为平坦的冰水阶地上，地表虽为粗砾和粗砂物质，但植物生长较好，根系比较集中于表土下 10—30 厘米的地方，有相当多的有机质积累，发育有高山草甸草原土，在河流两侧的河滩地上，则发育有泥炭质较薄的高山草甸土。

喜马拉雅山南坡河谷中，由于气候温暖，在灌木带发育有暗色酸性棕壤，海拔 4100 米以下的森林带内则发育着暗色砾质酸性棕壤，土层很薄，pH 值在 5—6 之间，土壤疏松，多砂砾，排水良好。

本区动物的地理分布，由于复杂的自然环境，山南山北有很显著的差别。山北的动物多具古北区的特征，在定日盆地有西藏野马，成羣在草原上奔跑，此外，有野羊、狼、豺狗等；鸟类有角百灵、云雀、西藏毛腿沙鸡等。在北面的高山荒漠带有岩羊、喜马拉雅旱獭、高原兔等；鸟类有褐翅云雀、漠鹑、雪鸡、黄嘴山鸦等。岩羊的活动可以达到 5800 米的高度，结羣栖息在冰碛丘陵和岩坡上，雪鸡大多聚集在雪线附近，而黄嘴山鸦随着登山营帐到达 7000 米的高度。

山南的绒辖河谷和卡玛河谷由于森林茂盛，动物的种类和数量比较北面多的多，且多具东洋动物地理区的特征。在卡玛河谷森林内具有代表性的兽类有小猫熊、红腹松鼠、锡金长爪鼯鼠和猴子等。鸟类有棕尾虹雉、黑头奇鹇、棕腹仙鹤等，在绒辖河谷森林内，栖息着蓝喉太阳鸟、斑喉希鹇、金框鸚鵡，都是东洋区的种类。

综上所述，可见最高峰地区的自然环境是相当复杂的，不仅南北坡有显著的差异，东西两侧也有很大区别，尤其是垂直分带非常鲜明。根据不同的地理景观，在考察范围内可试划为下列三个区：

1. 北面高原盆地区：位于珠穆朗玛峰以北，海拔 4500 米以下，包括朋曲河以南至达蚌拉山口、多雅山口、曲拉山口一线以北的地区，这里的地形起伏较小，在盆地和河谷阶地上有高山草甸草原土，属于藏南的高原景观，宜于农业和牧业，耕地分布在盆地和河谷阶地

上,以协格尔、定日、扎西宗、卡尔达等地最为发达,主要的作物有青稞、油菜、豌豆、萝卜等,可垦的荒地面积不小,在农业上有很大潜力。

2. 中部最高山地区:这是喜马拉雅山的主体,海拔4500米以上,气候干寒,大片面积为冰雪所复盖,雪线的高度在北坡为5800米,南坡为5500米,区内耸立着许多世界著名的高峰,除了世界第一高峰以外,还有第四高峰(洛子峰8501米),第五高峰(念错朗玛峰8470米)和第七高峰(乔乌雅峰8189米),这些高峰都是人类很难征服的极顶,是开展登山探险事业的良好场所。雪线以下气候寒冷植被稀疏,仅有高山冰碛粗骨土的发育,不宜于农业,但仍为当地居民的夏秋牧场。

3. 南面高山深谷区:包括最高峰东面的卡玛河谷,南面的孔布河谷和西面的绒辖河谷,面对印度洋来的暖湿气流,雨量丰沛,森林茂密,发育有棕壤,宜于耕种,可栽植的主要作物有青稞、小麦等,在卡玛河谷下游则为一年二熟,但受地形限制,谷地狭窄,可耕面积不广,而森林和水力资源非常丰富,对国民经济有巨大的意义。

珠穆朗玛峰地区居民全为藏族,多集居在盆地和河谷区,在行政上属于定日县。交通有公路,从拉萨直达珠穆朗玛峰下,其他地区依靠骑程和步行。西藏解放后,居民在党的领导下,正进行着各项改革,本区丰富的自然资源为建设社会主义祖国的繁荣幸福生活提供了物质条件。

# 珠穆朗瑪峰地区地質\*

中国珠穆朗瑪峯登山隊科学考察隊地質組

## 目 次

一、本区地質調查史.....	7	(七) 上古生界.....	36
二、地层发育.....	8	(八) 中生界——中、晚侏罗世朋曲羣.....	39
(一) 太古界——珠穆朗瑪杂岩系.....	8	(九) 新生界——早第三紀迷普惹羣.....	43
(1. 龙堆羣; 2. 卡达羣; 3. 絨轄羣;		三、构造变动.....	44
4. 各羣間的接触关系)		(一) 結晶基础的构造特征.....	44
(二) 太古界——珠穆朗瑪杂岩系的韵律性.....	25	(二) 盖层构造.....	52
(三) 元古界——板状大理岩系.....	31	(三) 不同构造体系的复合.....	57
(四) 太古界与元古界的接触关系.....	32	(四) 区域变质作用.....	58
(五) 太古界、元古界与上古界的接触关系.....	33	(五) 岩浆活动.....	67
(六) 珠穆朗瑪杂岩系的地質年代及其对比.....	34	(六) 区域构造发展总结.....	68

地質組野外工作从 1959 年 3 月底开始, 至 9 月初結束。工作范围北到册勒魯魯一带, 南抵聶魯桥、珠穆朗瑪峯及龙堆等地, 东到朋曲, 西到絨轄地区, 总面积約七千平方公里。相当于东經  $86^{\circ}15' - 87^{\circ}70'$ , 北緯  $27^{\circ}30' - 28^{\circ}45'$  范围内(見附文末的珠穆朗瑪峯地区地質图)。全組一共穿越了册勒(海拔标高 4350 米)一定日一絨布寺一合洛山口(6000 米); 定日(4300 米)一普遮山口(5350 米)一聶魯桥(2500 米); 絨布寺(4960 米)一多雅山口(5150 米)一卡瑪河一龙堆(2800 米); 定日一扎西宗一凌木崗(5100 米); 党卡尔一扎西宗一协格尔一魯魯; 协格尔一貢扎一林等路綫及其他輔助路綫。从北坳(海拔 7010 米)到珠穆朗瑪峯頂的地質观察是由登山英雄地質工作者王富洲等同志完成的。

此次工作以路綫調查为主, 对本区地层的分布、时代及順序、构造特征、变质作用和矿产資源有了进一步的了解。由于主要对象是珠穆朗瑪峯附近, 所以对变质杂岩系观察較多, 对泥盆紀以后的地层观察較少。

本报告是由地質組全組同志分头編写, 經过集体討論, 修改完成的。

在报告編写过程中得到: 中国科学院地質研究所、北京地質学院、地質部地質研究所古生物室及李璞、馬杏垣、张文佑、叶連俊、池际尙、乐森璿、郝詒純諸教授以及安泰祥、周楊春、郝树声、殷鴻福、夏国英、张定清、李寿蒼等同志的指导和帮助, 在此均謹致以深切的

\* 本报告系集体編写而成, 执笔人是: 刘肇昌(第二章第一至五节, 第三章第四、五节); 馬文朴(第一章, 第二章第六节, 第三章第一、二、三、六节); 金淳泰、何壽之(第二章第七、八、九节)等。

謝意。李璞教授自始至終对报告的編写作了具体指导,并最后审閱本报告,特致以衷心的感谢。

## 一、本区地质調查史

本区海拔高度大,气候奇烈,地形复杂,一直没有进行过較系統的地质調查。自1921年以来,历次来珠穆朗瑪的外国探險队曾提供了一些零星地质資料。其中 A. M. 赫朗(Heron)于1921年随英国第一次探險队来本区进行地质調查,他的地质路綫,东到朋曲,西到聶拉木一定日,珠穆朗瑪峯附近及絨轄地区。N. E. 沃德耳(Odell)于1924年和1938年随英国第三和第七次探險队,在珠穆朗瑪峯附近及絨轄一带作了調查。L. R. 瓦格(Wager)于1933年随英国第四次探險队来,調查了珠穆朗瑪峯以东地区。1952年瑞士探險队的成員郎巴德(Augustin Lombard)的工作远在珠穆朗瑪峯之南。对这些人的工作,曾鼎乾(1944)、D. N. 瓦迪阿(Wadia)(1953)、M. S. 克里希伦(Krishnan)(1956)、Г. О. 捷仑佛魯特(Диренфрут)(1957)和徐近之(1958)都有所总结,以后者較为完整。

这些工作成果可簡要地归結为以下几点:

1. 对本区变质岩系的划分。1924年沃德耳开始提出,由下而上共分为三层:

下珠穆朗瑪灰岩系:浅綠色大理岩化的灰岩,含有很多綠帘石,厚30米。

珠穆朗瑪細粒岩系(pelitic Series):一套巨厚的由絹云母片岩、千枚岩、石英岩、云母片岩和带有伟晶岩貫入体的黑云母片麻岩組成的层状变质岩系。組成珠穆朗瑪峯的基本部分,厚約1220米。

上珠穆朗瑪灰岩系:大理岩、灰岩、浅黄色鈣質砂岩等,厚約610米。

这三套地层的时代及彼此間的接触关系有很多不同的看法:瓦格认为,三者都是連續的;捷仑佛魯特认为細粒岩系与上灰岩系是断层接触。沃德耳則认为細粒岩系本身在珠穆朗瑪峯7260米处(24000呎)存在着一个不整合。对时代的看法也是意見悬殊,自太古代到上古生代(詳見地层部份)。

变质杂岩与中晚古生代以后的地层的關係,有些人认为是漸变的(赫朗),有人則认为是海浸超复关系(沃德耳等),还有人认为是推复关系(瓦迪阿)。

2. 对本区广泛分布的变质岩类型及分布进行了描述。并提出本区变质岩成因的看法。赫朗认为大部分来源于花崗岩<sup>1)</sup>;沃德耳則认为这一套片麻岩是沉积岩变质的副片麻岩,理由是片麻岩在上下灰岩間的层位十分稳定和沒有任何侵入現象。

大量貫入到片麻岩中的电气石黑云母花崗岩,則被认为是第三紀的产物。

3. 在区域构造方面,絕大多数人都认为与阿尔卑斯的构造形式一样,在喜馬拉雅山区,也存在着大規模的推复构造。瓦格甚至认为用以解释瑞士阿尔卑斯的理論都可以在

1) 見参考文献[18]內喜馬拉雅带的描述。

这里应用。

但也有一些人如沃德耳对这些大的推复构造的存在表示怀疑。郎巴德把珠穆朗瑪峯地区自北而南分为下述三个构造单位,其間以断层接触。

(1) 西藏层: 包括整个古生界和中生界。出露在珠穆朗瑪峯及洛子峯一带,走向正东西,由北向南升起,超复在后两个构造之上。

(2) 納卜子复瓦状背斜: 走向北东-南西,向北傾伏,出露在洛子峯—納卜子峯一綫,核部大部份已花崗岩化。

(3) 空姆布复层: 由片麻岩和結晶片岩构成,褶皱軸成南北向。

哈根(Toni Hagen) (1951)也有类似的想法。

4. 分布在本区北部古生代以后的地层,赫朗划分出二迭三迭系、侏罗系、白堊-第三系(即康巴系 Kampa)等几个时代。有的地区白堊系还单独分出。从他作的 1/500,000 地質图来看,侏罗系、白堊系的划分完全是根据岩性进行的,灰岩归白堊系,砂岩归侏罗系。

綜上所述,自 1921 年以来,上述諸外国地質人員在这一地区虽然曾作了一定的工作,提供了变质岩类分布及一些地层的資料,但有某些重要論点显然是錯誤的。如上珠穆朗瑪灰岩系实际上却包括着自二迭紀灰岩到太古代大理岩等,把地質年代截然不同的地层混为一談是不正确的,大推复构造理論的提出也缺乏足够的論据。但是也提供了一些正确的看法,如沃德耳对片麻岩成因的看法等。

西藏和平解放以后,1951—1953 年西藏工作队地質組王大純等在絨布寺以北,定日—协格尔地区作过路綫調查。他們指出絨布寺区的变质地层是一套成因复杂的变质岩系,并命名为杂容寺<sup>1)</sup>系以与新的地层分开。对晚古生代以后的地层时代的划分也远較前人正确,他們分出了二迭系上部、三迭系、侏罗系、白堊系、下第三系等地层。我們这次是在他們的工作的基础上进行的,对本区地質作了进一步的观察、补充和修正。

## 二、地层发育

在世界最高峯——珠穆朗瑪峯及其邻近的地区,太古代变质杂岩系出露极为广泛,包括黑云母片麻岩、大理岩、石英岩、眼球片麻岩、花崗片麻岩及混合花崗岩等。这一岩系与变质較浅的元古代板状大理岩及混合花崗片麻岩等一道构成本区的結晶岩系。

不整合盖在上述結晶岩系之上的未变质或微变质的地层有中、上泥盆統、石炭二迭系、侏罗系及下第三系等海相沉积和第四紀冰川及河流堆积,本区尚未发现下部古生界地层。

### (一) 太古界——珠穆朗瑪杂岩系

在本区南部,珠穆朗瑪峯周围約 4000 平方公里的范围内,广泛出露眼球状片麻岩、云

1) 杂容寺即絨布寺。

母片麻岩、斜长片麻岩、角閃片麻岩、石英岩、石英片麻岩等所組成的复杂的变質岩系,总厚达26000米。由下到上变質程度減弱,在水平方向上除局部地区个别层位在岩性上有所变化外,岩性基本稳定。这里花崗岩化、混合岩化現象十分普遍,整个岩系包括大理岩都有长石化現象,几乎所有片麻岩都成层状混合岩、角砾混合岩、腸状混合岩及阴影混合岩等也很常見。这些复杂的区域变質作用使恢复其原始岩石面貌十分困难。然而毕竟还殘留有反映岩石变質前生成环境的若干标志:变余結構,层状构造,大理岩,石英岩、石英片麻岩及富鋁質的砂綫石片麻岩等的广泛存在,剖面内石英岩与各种片麻岩及大理岩經常有規律交替出現而形成的韵律和有規律的岩石組合,这些标志均无可非議地証明本岩系几乎全部是沉积变質产物。

正是由于上述的特点,使我們可以把研究沉积地层划分及对比的原則,象地层的接触关系、韵律构造、岩性特征等作为划分本区太古代变質岩地层的羣、組、层等的主要依据。

这套巨厚而岩性复杂的太古代深变質杂岩系远非赫朗等的珠穆朗瑪細粒岩系、上下珠穆朗瑪灰岩系所能容納,后者仅为这套变質杂岩系上部的地层,加以上珠穆朗瑪灰岩系实际包括时代不同的太古代变質杂岩系頂部的大理岩、元古代的大理岩和二迭紀灰岩,为示区别,我們把这套太古代变質杂岩系命名为珠穆朗瑪杂岩系。

太古代珠穆朗瑪杂岩系的层序划分如下:

上复: 元古界: 板状大理岩

~~~~~ 輕微角度不整合(?) ~~~~~

太古代: 珠穆朗瑪杂岩系(AC)

絨轄羣(AC<sub>R</sub>): 厚 12100 米。

絨布組(AC<sub>R<sub>3</sub></sub>): 大理岩、石英岩、細一中粒片麻岩,厚 3500 米。

佐堆組(AC<sub>R<sub>2</sub></sub>): 片麻岩,厚 7800 米。

康雄組(AC<sub>R<sub>1</sub></sub>): 石英岩、石英片麻岩、黑云母片麻岩互层,厚 800 米。

----- 沉积間断 -----

卡达羣(AC<sub>K</sub>): 厚 5300—5500 米。

尾湖組(AC<sub>R<sub>3</sub></sub>): 眼球状黑云母鉀长片麻岩、黑云母片麻岩,厚 2900—3100 米。

日布組(AC<sub>R<sub>2</sub></sub>): 各种石榴子石片麻岩,厚 1500 米。

三莫穹組(AC<sub>K<sub>1</sub></sub>): 石英片麻岩、与黑云母片麻岩的互层,厚 900 米。

~~~~~ 角度不整合(?) ~~~~~

龙堆羣(AC<sub>N</sub>): 厚 9000 米。

莎基塘組(AC<sub>N<sub>2</sub></sub>): 条带状、小眼球状石榴子石黑云母片麻岩,厚 4630 米。

欧巴龙組(AC<sub>N<sub>1</sub></sub>): 眼球状二云母鉀长片麻岩等,厚 4370 米。

### 1. 龙堆羣 (AC<sub>N</sub>)

此为本区太古代最下部的岩系,見于本区东部,恰当卡瑪河、朋曲河中下游伯拉一扎西崗一綫以东地区,并向南延伸,构成軸向近南北的龙堆背斜,故名龙堆羣。它主要由眼球状二云母鉀长片麻岩所組成。可分为下部欧巴龙組(AC<sub>N<sub>1</sub></sub>)、上部莎基塘組(AC<sub>N<sub>2</sub></sub>)。总