

登山科学考察丛书



南迦巴瓦峰地区 自然地理与自然资源

中国科学院登山科学考察队

科学出版社

登山科学考察丛书

南迦巴瓦峰地区自然地理 与自然资源

中国科学院登山科学考察队

指导:任美镔

主编:彭补拙(南京大学地理系)

杨逸畴(中国科学院
国家计划委员会地理研究所)

科学出版社

1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是南迦巴瓦峰《登山科学考察丛书》之一,是对南迦巴瓦峰及雅鲁藏布江下游大拐弯这个科学上空白地区进行自然地理研究的全面总结。本书对南迦巴瓦峰地区的地质构造、地貌、第四纪地质、现代冰川、古冰川、泥石流、气候、水文、植被和土壤等方面作了较系统地分析和全面地阐述,并重点分析了垂直自然带的景观特征、结构类型、区域差异及景观类型的分布规律,较全面地研究了该地区的环境背景值,以及对该地区自然资源及其合理开发利用进行了讨论,其中,绝大多数资料属国内外首次获得。本书较全面地反映了该地区科学研究的新成果。文中附有大量插图,书后附有大量照片。

本书可供地理、地质、环境、水文、气象、土壤、生物、自然资源等专业科研、教学及工农生产部门人员参考。

登山科学考察丛书 南迦巴瓦峰地区自然地理 与自然资源

中国科学院登山科学考察队

责任编辑 刘卓澄

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

北京铁厂公司照排

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1996年8月第 一 版 * 开本: 787×1092 1/16

1996年8月第一次印刷 印张: 25 1/2 插页: 5

印数: 1 450 字数: 605 000

ISBN 7-03-005115-7/P·885

定价: 56.00 元

主持编写单位及编写人员

主持编写单位: 南京大学地理系

中国科学院
国家计划委员会地理研究所

编写人员: 彭补拙 王富葆 包浩生 雍万里 严蔚云 赵培道
李春华 窦贻俭 刘育民 吴评生 张厚森(南京大学
地理系)

杨逸畴 林振耀 吴祥定(中国科学院-国家计划委员会
地理研究所)

张文敬 张振栓(中国科学院兰州冰川冻土研究所)

王志超 陈亚宁(中国科学院新疆地理研究所)

刘世建(中国科学院成都地理研究所)

关志华(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察
委员会)

李渤生(中国科学院植物研究所)

刘全友 黄衍初 单孝全 刘克纳 马慈光 徐良才

孙维湘 陈荣莉 施国函(中国科学院环境化学研究所)

卯晓岚(中国科学院微生物研究所)

序

西藏自治区东南部的南迦巴瓦峰(简称南峰)是喜马拉雅山东段的最高峰,也是世界第十五高峰,海拔 7 782 米,是当今世界 7 500 米以上高峰中唯一没有被人类征服的处女峰。南峰地处喜马拉雅山东端和横断山、念青唐古拉山脉汇合处,南临印度洋,地理位置十分重要。青藏高原上最大的河流雅鲁藏布江由西向东流,其下游围绕南峰作急转弯南流,形成举世闻名的大拐弯峡谷(简称大峡弯)。高峰耸峙,大峡弯深切,平均切割深度在 5 000 米以上。这里是世界上地形发生转折变化最急剧的地方,山体陡峭峻险,攀登难度之大,为世界所瞩目。在喜马拉雅山西端属巴基斯坦实际控制区的克什米尔境内,有南迦帕尔巴特峰(海拔 8 125 米)耸立,其山麓有印度河上游大峡谷围绕。地质上把这两峰喻为喜马拉雅山东西两端的两个“地结”,犹如两颗巨大的“钉子”,把欧亚板块紧紧地钉牢在印度板块之上。随着地球力的作用而发生着一系列有规律的地质变化。科学家们把青藏高原和喜马拉雅山视为打开地球历史的金钥匙所在。那么它的两端无疑是最敏感和理想的部位。西端的南迦帕尔巴特峰已先后被十多个国家的登山队所征服和进行了考察。唯独东端我国境内的南迦巴瓦峰尚属空白的处女地。因此,长期以来,南峰就以其独特的高耸险峻和自然条件的特殊奇异、自然资源的特殊丰富而赢得各国登山家的瞩目和青睐。在我国,随着 1973—1980 年大规模青藏高原综合科学考察的胜利完成,80 年代初,考察的重点转移到东部的横断山区,原来由于自然条件的特殊艰险而作为“死角”的南峰地区,对它的考察和研究无疑对整个青藏高原考察起着承西联东的枢纽作用。

为了发展我国登山和科学考察事业,经中央批准,国家体委和中国科学院决定从 1982 年起,对南峰地区开展登山和综合性的科学考察活动。

1982—1984 年,中国科学院登山科学考察队先后组织了有关科研机构和大专院校共 22 个单位,分属地学、生物学、大气物理学以及科教电影和摄影等 26 个专业,参加考察的共 100 余人次。1982 年、1983 年两次对南峰地区开展了大规模的综合性的科学考察;1983 和 1984 年,以队领导为首,两次派出小分队,配合国家体委登山队和西藏体委登山队,为攀登南峰作更高海拔地区的科学考察^①。考察地区以南峰为中心(29°37′51″N, 95°03′31″E)的大拐弯内侧为主,涉及其周围的米林、墨脱、波密、林芝等四个县。

南峰地区的科学考察主要以下列五大课题作为研究目标:

1. 喜马拉雅山的形成及地质发展历史;
2. 南峰地区动植物区系的形成、演变及迁徙规律;
3. 南峰地区气象气候规律;
4. 南峰地区自然地理特征与高原隆起的关系;

^① 两次配合国家登山队作攀登考察的有杨逸畴、高登义、张文敬、杜泽泉、刘玉海、王天武、刘全友、杜继武、潘惠根、陈富财等同志。

5. 南峰地区自然资源的保护和综合利用。

在两年多的四次考察中,科学考察队员冒着生命危险,以顽强的拼搏精神,克服了高山缺氧、风雪严寒、交通极端不便、山崩滑坡、洪水泥石流的侵袭以及野兽、毒蜂、蚂蟥、毒蛇的威胁,跋山涉水,风餐露宿,艰苦奋斗,团结协作,终于全面胜利地完成了野外考察任务,获得了大量珍贵的第一手资料。

生物组越冬考察的五位同志^①,在南峰东南坡的墨脱地区连续考察长达 15 个月之久,一举完成了相当于一般考察的 4 年工作量,更是开创了我国综合科学考察的新面貌。

1984 年开始,转入室内总结,参加资料分析、鉴定、整理和总结工作的单位和人员又大大增加,组成了更大规模的社会主义大协作。

现在和读者见面的南迦巴瓦峰《登山科学考察丛书》实际是整个《青藏高原科学考察丛书》的一部分,它是 1982 年至 1985 年 4 年多来参加南峰登山科学考察野外和室内工作的广大科技工作者心血的结晶。

《登山科学考察丛书》包括《南迦巴瓦峰地区地质》、《南迦巴瓦峰地区的自然地理和自然资源》、《南迦巴瓦峰地区的生物》、《南迦巴瓦峰地区的气象气候》、《南迦巴瓦峰地区的昆虫》、《南迦巴瓦峰地区的植被》等专著。

我们试图通过《登山科学考察丛书》比较系统地反映考察所得的资料和观点,希望它的出版能够对我国的地学、生物学科的发展,对西藏的社会主义建设起到一点作用。同时,我们也殷切希望读者对《登山科学考察丛书》的错误和缺点提出批评指正。我们深深感到,现在对青藏高原和南迦巴瓦峰地区的考察研究仅仅是迈出了开拓性的第一步,填补了空白,积累了基本的科学资料,该做的工作还很多,特别是结合生产实践的科研工作更有待进一步深入。我们愿意和更多的科学工作者一道为进一步揭开青藏高原的奥秘,为探索南迦巴瓦峰地区的自然面貌,为建设社会主义的新西藏而继续不懈地努力,争取对人类作出较大的贡献!

中国科学院登山科学考察队

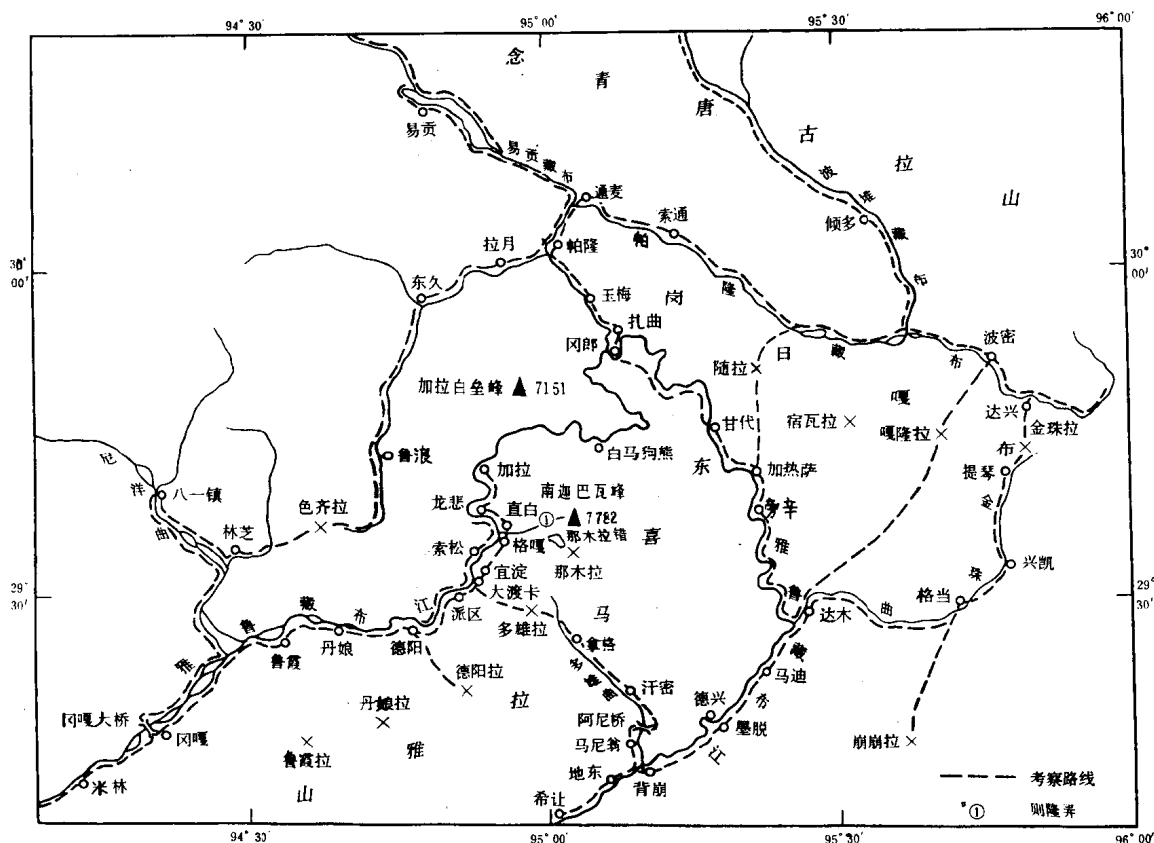
1986 年 10 月

^① 参加越冬考察的五位同志是李渤生、程树志、苏永革、韩寅恒、林再。

前言

近十几年来,中国科学院青藏高原综合科学考察队曾对南峰地区进行过若干专业的考察,作了一些初步的研究,取得了某些成果。无疑,对于我们的研究工作具有一定的参考价值。

1982—1983年,中国科学院登山科学考察队两次对南峰地区开展了大规模的综合性科学考察(附图),获得大量第一手的珍贵科学资料,通过室内总结和研究,业已取得许多重要成果,并产生一些新的科学观点和见解,为发展我国科学事业作出了一定贡献。



南迦巴瓦峰地区科学考察路线图

南峰地区处于南亚、欧亚两大板块碰撞地带,出露一套中、深变质岩系,其最老年龄为7.49亿年,属前寒武纪。古地磁研究表明,南峰地块自中生代以来由南向北已移动了15个纬度之多。新构造运动活跃,以上升为主,平均上升速度为2.47毫米/年,全盛期隆起速度为7.50—8.03毫米/年,而平均侵蚀速度为0.95—1.26毫米/年,全盛期的侵蚀速度可达到3.10—4.10毫米/年。

以南峰为首的喜马拉雅山东端山地,构造对地貌发育的控制非常明显,倒置地貌现象

非常典型。由于不同高程水热状况的差异,至少可划分出4个垂直地貌带及多级、成层地貌面。研究表明,南峰山体为一强烈上升的褶断体,而围绕南峰的雅鲁藏布江大拐弯河谷则是受构造控制,发育于复杂构造弧弯之中,明显具有构造先成河的性质。

本地区高山现代冰川发育,山谷冰川和悬冰川以雪崩补给为主,现代冰川面积超过1 200平方公里。现代冰川的形态类型多样,成冰作用及积累和消融具有海洋性冰川的特征,冰雪的矿化度低,其杂质元素的含量3.08—71ppm;痕量元素的含量均很低;冰川冰及雪粒中氘含量 $6\pm 2, 46\pm 10$ TU,底层高于表层。雪中氙的含量低于我国某些高山地区。在现代冰川的外围常见有古冰川遗迹;第四纪冰川大致可划分出3次冰期,且新冰期和小冰期遗迹清晰完整,每次冰期,气候都经过2—3次波动,新冰期末冰川前进的时间为距今2 980年前后、距今1 920—1 540年、距今1 150年前后和在17世纪。新冰期中森林线和雪线分别下降150—200米和200—300米,由此推知,新冰期的温度降低值为1.2—1.6℃。本地区是我国泥石流最活跃的地区,属藏东南泥石流活动中心,类型多种多样,其发育主要受北东向断裂构造控制,同时与降水和地貌条件关系密切,因而海拔3 000米左右的多降水带和陡峻的西北坡泥石流更为发育,发生频繁,规模较大。

在南峰地区雅鲁藏布江河谷海拔1 100米以下的地区气候潮湿炎热,年平均温度大于16℃,冬季较我国同纬度的东部平原地区高3—5℃,年降水量大于2 000毫米,是热带北缘,一直伸延至29°N处,是世界热带分布的北界。按湿度和温度的指标,划分为7个垂直气候带和若干气候类型。

南峰地区河川径流的补给类型多样,其分布由南向北递减,东北部最少,其变幅在4 000—400毫米,最高与最低约可相差10倍。全地区的年产径流量约1 082亿立方米,又另有686亿立方米年均过境水量汇入,是我国河川径流资源最丰富的地区之一。河川径流的年际变化较小,年变差系数一般在0.2左右,然而径流的年内分配又很不均匀,平均最大月径流量一般占全年的1/4左右,最小的月径流量仅占全年的1%—2%。河流洪峰流量大,雅鲁藏布江鲁霞站最大洪峰流量达12 700立方米/秒,多年平均值约8 000立方米/秒。河流悬移质泥沙含量小,多年平均值小于500克/立方米。河水的矿化度变动范围为26.51—187.87毫克/升,平均值为70.00毫克/升,硬度的变动范围为0.222—2.379毫克当量/升,平均为0.859毫克当量/升,南坡湿润地区河流主要水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Cu} \cdot \text{Mg}$ 型,北坡河流及雅鲁藏布江干流的则为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型。河流水化学性质的垂直变化仍较为明显。

南峰地区植被类型多样,自低海拔的热带季雨林至高山冰缘植被带共有50多种植被类型,从而成为我国植被类型的“天然博物馆”和青藏高原的“西双版纳”。植被的垂直带谱相当完整,南翼有从低山常绿季雨林至高山冰缘植被带的8个植被垂直带;北翼则发育6个植被垂直带。同时,还对南峰地区植被的水平地带问题进行了深入的讨论,提出了本地区各植被水平地带的带变方向朝着青藏高原西北端印度洋水汽输送终点所在的生态旱极地区,并称这种水平地带为植被的极向地带性。

在南峰地区首次取得了较完整的土壤资料,根据土壤的形成条件、成土过程及性态特征进行了土壤类型的划分,并确定了土壤垂直带的复杂结构,南坡由8个垂直土壤带组成,北坡则由5个垂直土壤带组成。同时,还对本地区土壤水平地带及其与土壤垂直带的关系进行了详细的讨论,提出了高原土壤水平地带规律和垂直水平复合地带性规律的见

解。

南峰地区的垂直自然带谱相当完整,南坡拥有从准热带到冰雪带的9个垂直自然带,是我国最为完整齐全的垂直自然带地区,也为世界所罕见。垂直自然带谱的结构类型复杂,5个结构类型分属于湿润和半湿润结构类型组。南峰地区山地的坡向、雅鲁藏布江水汽通道、山地冰雪覆盖及逆温对垂直自然带结构和分布深有影响。冰雪覆盖迫使邻近地区若干垂直自然带的界线下移,甚至使某些垂直自然带消失;逆温使某些垂直自然带的界线上移,但尚未产生垂直自然带的倒置现象。此外,还与我国同纬度山地垂直自然带进行了比较,在带谱的性质、结构及景观特征等均具有经度地带性规律。同时,讨论了本地区在全国自然区划中的地位等问题。

通过对南峰地区采集到的样品所获得的大量资料和分析数据表明:河水中Ba,Cr,Cu,Pb,Zn,Hg,Se和Be的浓度与世界河水的平均值接近,但Sr含量较低,Al,Fe和Mn较高。根据对土壤元素的概率分布和影响其含量的因素的讨论,提出了土壤元素背景值,并与其它一些研究地区土壤中元素含量进行了比较。同时分别计算了大气粗、细粒子中元素的相关性,在两种粒级中大多数元素的富集因子接近于1,但Cu和Zn的富积程度较高,Hg的浓度较低,约4纳克/立方米。毛发样品中元素的含量正常,水体和有机组织中的有机氯化物含量很低,仅为ppb数量级。以上充分说明本地区基本未受人为污染影响,为我国环境背景值的研究提供了可贵的资料。

初步研究了南峰地区气候、水、土地和生物资源的数量、质量及其分布规律,为自然资源的合理开发利用提供了重要的科学依据。同时还探讨了该地区经济发展及其对自然环境和自然资源的影响,对本地区自然环境和自然资源的保护提出了合理的建议。

鉴于此次考察时间不长,加之水平有限,深感对上述方面的研究和认识是初步的,还有待于深入研究。文中不妥之处,敬希广大读者批评指正。

初稿完成后,经南京大学地理系名誉系主任任美镔教授对全书进行审阅,南京大学地理系包浩生、刘育民教授,中国科学院南京土壤研究所龚子同教授、高以信教授,中国科学院地理研究所郑度教授等对部分章节进行审阅修改并提供了宝贵意见。同时,受到中国科学院地理研究所、新疆地理研究所、兰州冰川冻土研究所、成都地理研究所^①、环境化学研究所、植物研究所、微生物研究所、北京自然博物馆、自然资源综合考察委员会及南京大学地理系等领导和同志的帮助;中国科学院登山科学考察队中其它专业许多同志热情地提供了资料;野外考察期间,波密县刘敬然同志协助作顾问和藏语翻译;范信、李玉琛同志清绘书中插图,均在此深表感谢。

① 该所现称成都山地灾害与环境研究所。

目 录

序

前言

第一章 地质与构造特征	杨逸畴(1)
第一节 地表物质组成.....	(1)
第二节 地质构造的基本特征.....	(3)
第三节 区域新构造地质特征.....	(8)
第四节 地质历史的演化及其与自然环境的关系.....	(9)
第二章 地貌	杨逸畴(11)
第一节 地貌结构和营力作用	(11)
第二节 山地地貌	(12)
第三节 河谷地貌	(22)
第四节 区域地貌发育史上若干重大问题探讨	(25)
第五节 区域地貌的形成、演化及其与自然环境的关系.....	(28)
第三章 第四纪地质	王富葆、张厚森(31)
第一节 第四纪沉积物的成因类型及其分布规律	(31)
第二节 第四纪地层的划分	(35)
第三节 第四纪环境变迁中的若干问题	(40)
第四节 新构造运动	(45)
第四章 现代冰川	张文敬(49)
第一节 概况	(49)
第二节 冰川发育的自然地理条件	(49)
第三节 冰川数量及分布规律	(52)
第四节 冰川的形态类型及其特征	(57)
第五节 冰川的成冰作用	(61)
第六节 冰川的积累和消融特征	(63)
第七节 冰川的地球化学特征	(66)
第八节 冰川生态环境的一些特征	(72)
第九节 冰川的变化	(75)
第十节 特殊的冰川类型——跃动冰川	(77)
第十一节 积雪和雪害	(81)
第五章 第四纪冰川作用	(85)
第一节 第四纪冰川遗迹分布.....	王志超、陈亚宁(85)
第二节 第四纪冰川沉积物特征	张振栓、王志超、陈亚宁(89)

第三节	第四纪冰期划分探讨	王志超、陈亚宁(102)
第四节	第四纪冰川发展演化与气候变化	王志超、张振栓、陈亚宁(104)
第六章	泥石流	刘世建(112)
第一节	泥石流分布特征	(112)
第二节	泥石流的形成条件分析	(114)
第三节	泥石流的类型和分区	(117)
第四节	泥石流沉积物特征	(123)
第五节	泥石流活动、危害及其发展趋势	(130)
第七章	气候	林振耀、吴祥定(135)
第一节	气候的基本特征	(135)
第二节	南峰地区气候带及气候类型	(147)
第三节	南峰地区的垂直气候带	(152)
第八章	水文	关志华(154)
第一节	河流与水系	(154)
第二节	河川的径流形成与水资源	(159)
第三节	径流的年际变化与年内分配	(163)
第四节	洪水与枯水	(169)
第五节	泥沙	(172)
第六节	水温	(175)
第七节	天然水的化学特征	彭补拙、李春华(177)
第九章	植被	李渤生(187)
第一节	植被的区系组成特征	(187)
第二节	主要植被类型特点	(190)
第三节	植被的分布规律	(214)
第十章	土壤	(219)
第一节	土壤形成条件及主要土壤类型的基本特征	彭补拙、赵培道、刘育民、窦贻俭(219)
第二节	土壤的地理分布规律	彭补拙(230)
第三节	土壤的合理利用与保护	彭补拙(234)
第十一章	垂直自然带	(239)
第一节	垂直自然带的景观特征	彭补拙、窦贻俭(239)
第二节	垂直自然带的区域差异及景观类型的分布规律	彭补拙(268)
第三节	南峰地区与我国同纬度山地垂直自然带比较及其在全国自然区划中的地位	彭补拙、雍万里(276)
第十二章	环境背景值	(286)
第一节	自然环境状况及其采样方法	刘全友(286)
第二节	水环境背景值	单孝全、刘克纳、黄衍初、刘全友(291)
第三节	土壤环境背景值	刘全友、黄衍初(297)
第四节	大气环境背景值	马慈光、刘全友、徐良才(315)

第五节	生物环境背景值	孙维湘、陈荣莉、施国函、刘全友(326)
第十三章	自然资源的合理开发利用与保护	(335)
第一节	气候资源的合理开发利用.....	林振耀(335)
第二节	水资源的合理利用与保护.....	关志华、彭补拙、李春华(339)
第三节	生物资源的合理开发利用与保护	李渤生、卯晓岚(342)
第四节	土地资源及其合理利用与保护.....	包浩生、彭补拙、严蔚云(362)
第五节	经济发展的特点与自然保护.....	彭补拙、吴评生、李渤生(373)
参考文献		(381)
英文摘要		(386)

CONTENTS

Preface

Foreword

Chapter 1	Geological Setting and Tectonics	Yang Yichou(1)
Section 1	Composition of Surface Materials	(1)
Section 2	Basic Characteristics of Tectonics	(3)
Section 3	Geological Characteristics of Regional Neotectonic Movement	(8)
Section 4	Geological Evolution History and Its Relation to Natural Environment	(9)
Chapter 2	Geomorphology	Yang Yichou(11)
Section 1	Geomorphic Contour and the Analysis to Agents	(11)
Section 2	Mountain Landform	(12)
Section 3	Valley Landform	(22)
Section 4	Discussion on Some Important Problems of Regional Geomorphological History	(25)
Section 5	Formation and Evolution of Regional Landform and Its Relation to Natural Environment	(28)
Chapter 3	Quaternary Geology	Wang Fubao, Zhang Housen(31)
Section 1	Genesis of Quaternary Deposits and Their Distribution	(31)
Section 2	Division of Quaternary Strata	(35)
Section 3	Some Problems on Quaternary Environmental Changes	(40)
Section 4	Neotectonic Movement	(45)
Chapter 4	Present Glacier	Zhang Wenjing(49)
Section 1	Survey	(49)
Section 2	Physical Geographical Conditions for Glacial	(49)
Section 3	Quantity and Distribution of Glaciers	(52)
Section 4	Formal Types of Glaciers and Their Features	(57)
Section 5	Ice Formation for Glaciers	(61)
Section 6	Accumulation and Melting of Glaciers	(63)
Section 7	Geochemical Characteristics of Glaciers	(66)
Section 8	Some Features of Ecological Environment in Glacial Area	(72)
Section 9	Changes of Glaciers	(75)
Section 10	A Special Glacial Type-Leap forward Glacier	(77)
Section 11	Snow Accumulation and Its Catastrophe	(81)
Chapter 5	Quaternary Glaciation	(85)

Section 1	Distribution of Quaternary Glacial Relics	Wang Zhichao, Chen Yaning(85)
Section 2	Characteristics of Quaternary Glacial Deposits	Zhang Zhenshuan, Wang Zhichao, Chen Yaning(89)
Section 3	Division of Quaternary Ice Age	Wang Zhichao, Chen Yaning(102)
Section 4	Evolution of Quaternary Glaciers and Climatic Changes	Wang Zhichao, Zhang Zhenshuan, Chen Yaning(104)
Chapter 6	Debris Flow	Liu Shijian(112)
Section 1	Distribution of Debris Flows	(112)
Section 2	Formative Conditions of Debris Flows	(114)
Section 3	Types and Divisions of Debris Flow	(117)
Section 4	Characteristics of the Deposits of Debris Flows	(123)
Section 5	Movement of Debris Flows and Its Damage and Trend	(130)
Chapter 7	Climate	Lin Zhenyao, Wu Xiangding(135)
Section 1	Basic Characteristics of Climate	(135)
Section 2	Climatic Zones and Climatic Types	(147)
Section 3	Vertical Climatic Zones in Mt. Namjagbarwa Area	(152)
Chapter 8	Hydrology	Guan Zhihua(154)
Section 1	Rivers and Drainage Systems	(154)
Section 2	Formation of Stream Flow and Water Resources	(159)
Section 3	Variation and Seasonal Distribution of Annual Runoff	(163)
Section 4	Flood and Low Flow	(169)
Section 5	Silts	(172)
Section 6	Water Temperature of Rivers	(175)
Section 7	Chemical Characteristics of Natural Water	Peng Buzhuo, Li Chunhua(177)
Chapter 9	Vegetation	Li Bosheng(187)
Section 1	Flora's Compositions	(187)
Section 2	Types of Primary Vegetation	(190)
Section 3	Distribution of Vegetation	(214)
Chapter 10	Soil	(219)
Section 1	Formation Conditions and Basic Characteristics of Main Soils	Peng Buzhuo, Zhao Peidao, Liu Yumin, Dou Yijian(219)
Section 2	Geographic Distribution of Soils	Peng Buzhuo(230)
Section 3	Rational Utilization and Conservation of Soil	Peng Buzhuo(234)
Chapter 11	Vertical Natural Zonation	(239)
Section 1	Landscape Characteristics of Vertical Natural Zones	Peng Buzhuo, Dou Yijian(239)
Section 2	Regional Differentiation of Vertical Natural Zones and Distribution of	

	Landscape Types	Peng Buzhuo(268)
Section 3	Patterns of Vertical Zones in Mt. Namjagbarwa Area to Compare with Those Located in Same Latitude in China and Its Situation in the Physical Regionalization of China	Peng Buzhuo, Yong Wanli(276)
Chapter 12	Environmental Background Values	(286)
Section 1	Natural Environmental Conditions and the Method of Collecting Samples	Liu Quanyou(286)
Section 2	Water Environmental Background Values	Shan Xiaoquan, Liu Kena, Huang Yanchu, Liu Quanyou(291)
Section 3	Soil Environmental Background Values	Liu Quanyou, Huang Yanchu(297)
Section 4	Atmospheric Environmental Background Values	Ma Ciguang, Liu Quanyou, Xu Liangcai(315)
Section 5	Biological Environmental Background Values	Sun Weixiang, Chen Rongli, Shi Guohan, Liu Quanyou(326)
Chapter 13	Rational Utilization and Conservation of Natural Resources	(335)
Section 1	Rational Utilization and Conservation of Climatic Resources	Lin Zhenyao(335)
Section 2	Rational Utilization and Conservation of Water Resources	Guan Zhihua, Peng Buzhuo, Li Chunhua(339)
Section 3	Rational Utilization and Conservation of Biological Resources	Li Bosheng, Mao Xiaolan(342)
Section 4	Rational Utilization and Conservation of Land Resources	Bao Haosheng, Peng Buzhuo, Yan Weiyun(362)
Section 5	Characteristics of Economic Development and Natural Conservation	Peng Buzhuo, Wu Pingsheng, Li Bosheng(374)
References		(382)
Abstract		(387)

第一章 地质与构造特征

南峰地区正处于喜马拉雅东西向构造带与冈底斯褶皱带、雅鲁藏布江缝合带弧形转折部位的交汇处,构造作用强烈,变质作用和岩浆活动特别突出,从而表现出南峰地区区域地质构造的特殊复杂性。

第一节 地表物质组成

南峰地区地表的岩石主要是变质岩系,少部分地区出露岩浆岩,尚未发现沉积岩。变质岩系基本可划分出 7 类 21 种(章振根,1985),即片麻岩类、片岩类、角闪岩类、变基性岩类、变粒岩类、碳酸盐岩类和岩浆岩类。其中片麻岩类和片岩类占绝对优势,其次为角闪岩类、变粒岩类和变基性岩类,后 3 种岩类均呈薄层状夹于片麻岩类和片岩类之中,呈顺层产出。碳酸盐岩类主要见于阿尼桥地区、大渡卡及其对岸,以及帕隆地区、波密达兴、嘎隆拉及金珠曲上游一带,主要是方镁石金云母透闪石大理岩、方镁石金云母橄榄石大理岩、石英大理岩和金云母镁橄榄石大理岩等。岩浆岩类主要见于区域北部的林芝、波密一带,以及大拐弯内侧的马尼翁附近,以花岗岩、花岗闪长岩为主。此外,沿雅鲁藏布江河谷大拐弯地带的龙悲、大拐弯顶端西北侧和旁辛以南等地,零星有基性、超基性岩出露,表征着雅鲁藏布江地缝合带的存在。

岩石化学的全分析资料表明:南峰地区变质岩有正、副两种,以正变质岩占大多数,这表明本区变质岩的原岩大多数来自火成岩,只有少数来源于沉积岩。稀土元素的分析资料更进一步证实变质岩的原始物质以玄武岩为主,尤以大陆拉斑玄武岩占优势。而且,岩石微量元素的地球化学特征还表明以角闪岩类最为突出,其中 Cr、Ni 和 V 的含量都高于克拉克值,成为找寻这类元素矿床的有利围岩地层(王天武,1985)。

通过对变质矿物的研究,南峰地区的变质岩大致可分出高绿片岩相石榴子石带、低角闪岩相十字石-蓝晶石带和夕线石带和高角闪岩相夕线石-钾长石带。尽管这些变质岩类型繁多,但就其变质岩的原岩和变质岩相带的特征来分析,表明区域变质岩的种类是分别隶属于喜马拉雅、雅鲁藏布江和冈底斯三个变质带(王天武,1985)(图 1.1)。

1. 南峰区变质岩带

南峰区变质岩带主要在大峡谷内侧,总体呈北东走向,为以高角闪岩相为主的深变质岩带。从岩石特征和变质构造方向分析,还可明显区分出混合岩化显著的高角闪岩相的峰体附近深度变质区(照片 1.1, 1.2)和混合岩化不显著的山麓变质岩区(照片 1.3)。在构造上,前者普遍发育着东西向片麻理和褶皱,后者主要是由北东向片理和片麻理所构成的巨大背斜隆起。根据区域对比分析,虽均属于前寒武古老的变质岩系,但两者之间存在着不

