

荒地考察文集

呼伦贝尔盟东南部甸子地专辑

中国科学院地理研究所 编

科学出版社

荒地考察文集

呼伦贝尔盟东南部甸子地专辑

中国科学院地理研究所 编

科学出版社

1982

内 容 简 介

本文集是呼伦贝尔盟布特哈旗、阿荣旗、扎赉特旗甸子地专题研究的部分成果，共收集了五篇论文。这些文章分别从地貌、第四纪沉积、水文、水利、土壤、气候等方面，论述了甸子地的成因、类型、组成物质、地下水特征、晚更新世以来自然环境演变、甸子地的自然发展趋势，并分析了河谷甸子地的人文特征和水利改良以及开垦后水分、热量、肥力的变化规律和高产稳产的措施与途径。

可供第四纪地质、地貌、自然地理、农业生产部门、农田水利工程和科研教育部门参考。

荒 地 考 察 文 集 呼伦贝尔盟东南部甸子地专辑

中国科学院地理研究所 编

责任编辑 刘卓澄

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982 年 7 月 第 一 版 开本：787×1092 1/16

1982 年 7 月 第一次印刷 印张：6 1/4 插页：2

印数：0001—1,200 字数：148,000

统一书号：13031·1939

本社书号：2636·13—13

定 价： 1.10 元

前 言

1973—1977年中国科学院地理研究所参加了黑龙江省荒地资源考察工作,取得了大量第一手材料和多项科研成果,这本文集收集的五篇论文就是这些成果的一部分。

这本文集系甸子地专辑。甸子地是当地群众对沼泽、沼泽化草甸和草甸的总称,它是黑龙江省的主要荒地类型。甸子地大多分布在河谷、沟谷和地势低平的平原地区,具有地势平坦、土壤肥沃、水源丰富、分布广泛等特点,是重要的农垦对象。但是,由于甸子地中水分过多,地面或土壤中贮藏了大量水份、土壤熟化程度差、地温较低,容易遭受洪水淹没,开垦时必须加以改造。查明甸子地的成因、类型、发展历史、改造利用的措施和途径以及开垦后的变化,是有效地改造利用它的重要任务。因此,从1974年起组织了甸子地专题研究组,重点对呼伦贝尔盟(现属内蒙古自治区)东南部的甸子地进行深入系统研究。

甸子地组采用了野外考察、定位和半定位观测、室内样品分析相结合的工作方法,并且和当地甸子地的开垦工作紧密地结合在一起,还承担了部分甸子地的规划设计任务。本文集中提出的改造措施意见,已在实践中经受了检验,证明它是行之有效的。

本文集不仅分析了甸子地的改造利用措施和途径,而且论述了许多与甸子地有关的理论问题,其中关于本区全新世自然环境的演变、河谷中第四纪沉积物分层、开垦甸子地以后水热土壤肥力的变化趋势等都是首次研究。关于本区广泛分布的宽阔河谷和狭小河道等地貌现象,认为不是冰川作用的遗迹,而是冰缘地貌过程的表现。当然,这些问题研究的深度还是不够的,有些观点也还不够成熟,请读者批评指正。

甸子地在我国东北各省分布很广,深入对它进行研究既有重要的实践意义,又有重要的理论意义。希望这本文集出版以后能对甸子地的开发和科研工作起一定的促进作用。

参加这个专题研究的人员主要是中国科学院地理研究所的科研人员,当地农林、水利部门的科技人员也参加了这项工作。工作过程中得到了地方党政部门的关怀和大力支持,有关部门提供了不少资料,在此仅向他们表示深切感谢。

最后要特别指出,这本文集中的每一篇文章都是甸子组全体同志共同劳动的结果,除每篇文章的署名者外,先后参加甸子组工作的还有汪志亮、邹宝山、刘福强、方汝林、魏忠义、吴凯、洪宝鑫、龚琦、梁嘉怡、王连城、杜丽华、杨克定、丁怀元、俎玉亭、白兴凯、徐世忠、曾泗弟、孙鸿良、王积强等同志。

编 者

目 录

呼伦贝尔盟东南部甸子地形成发育的地貌条件·····	陈永宗 (1)
呼伦贝尔盟东南部河谷甸子地组成物质的初步研究·····	金长茂 (19)
呼伦贝尔盟东南部河谷甸子地的形成、演化与发展趋势·····	
·····	谢又予 龚高法 陈恩久 (32)
呼伦贝尔盟岭南三旗河谷甸子地水文特征及水利改良·····	
·····	任鸿遵 苏人琼 (59)
呼伦贝尔盟岭南三旗河谷甸子地垦后变化及高产稳产途径·····	
·····	李宝庆 谢向荣 侯光良 (81)

呼伦贝尔盟东南部甸子地形成发育的地貌条件*

陈永宗

甸子地是一种独特的自然类型,它的形成和发育受当地自然地理因素的综合影响,尤其和地貌、气候、水文等因素的关系密切,从地貌学角度来研究它,说明它与地貌条件的关系,有助于深入认识它的特性。要阐明甸子地与地貌条件的关系,需要有足够的地貌历史过程和现代过程的资料,而且不能仅限于定性描述,而要建立它们之间的定量关系。可惜,由于收集到的资料中供定量分析的太少,只能在现有资料基础上进行初步分析。

一、甸子地的特征

甸子地是当地群众对常年积水的沼泽、季节积水的沼泽化草甸以及临时积水和土壤含水量过高的草甸的总称,又叫沼泽湿地。它的地势平坦,水源丰富,土层深厚,天然肥力高,是优良的农垦对象。发育在河谷中的甸子地,土层厚度一般在 0.5—2.0 米之间,发育暗色草甸土、潜育化草甸土和腐殖质草甸土,以暗色草甸土分布最广。暗色草甸土的有机质含量为 10.45—12.0%,全氮 0.43—0.54%,全磷 0.13%,易水溶性氮 0.0092%,是很肥沃的土壤。目前广大地区的甸子地还是沉睡的荒原,如能将它开垦利用,肯定有助于改变当地农业生产的现状。

甸子地有以下几个特点:

第一,地表积水或土壤中贮存的水分过多。这是甸子地的最主要特征。本区甸子地的积水程度受地貌条件和气候因素影响,在河谷中完全受微地形起伏控制。例如背河低地、古河床洼地和牛轭湖周围,常是终年积水的沼泽,积水深度一般不超过 10—30 厘米;江心洲、自然堤和河漫滩上的高处,为沼泽化草甸和草甸发育的主要场所,仅在洪水泛滥时才被淹没。大兴安岭东南坡的自然地带,由西北向东南有森林地带、森林草原地带和草原地带的区域差异,其位置大体上和山地、丘陵、低丘漫岗和冲积平原几个地貌区相符,各自然地带的水分、热量条件依次由森林地带向草原地带变干、变暖,甸子地积水程度的轻重,总趋势是相应地由西北向东南由重变轻,仅平原地区的低平地方例外。平原地区的低平地方,受地貌条件控制,甸子地的积水程度最重。如果以一个流域内甸子地的面积占该流域总面积的百分比作为该流域的甸子地发展系数,西北部的发展系数比东南部高,前者一般在 10% 以上,后者多在 8% 左右。

甸子地的积水程度除有明显的区域差异外,还有明显的季节变化。一年有两个积水严重时期和一个相对干燥时期。第一个积水严重时期出现在春季,大致在 4 月上旬到 5

* 本文引用了黑龙江省土地资源考察队土壤组、水利组和气候组的部分资料,插图由邹宝山同志清绘,笔者在此一并致谢。

月上旬,此时冻土和积雪融化,地面产生融雪径流,甸子地泥泞翻浆,阻塞交通;另一个积水严重的时期发生在每年7、8、9三个月内。这三个月是本区的雨季,降水量约占年降水总量的70%左右,经常产生暴雨径流,洪水淹没甸子地,此时甸子地的积水最为严重。每年5月下旬到6月下旬,气温升高,蒸发量增大,为年内各月蒸发量最大的时期,这时降水量普遍偏小,甸子地明显变干。头一年11月到第二年3月,地面冻结,甸子地内通行无阻。

第二,组成物质粘重,地温偏低。甸子地的组成物质以粘土和亚粘土为主,小于0.05毫米的颗粒含量一般在50%以上,最高的达到81%;小于0.005毫米的颗粒都在21%以上,最高的占到51%(表1)。一般来说,丘陵地区中、小河流的河谷甸子地,其组成物质较山区同一级河流的为细,发育在大河谷地内的甸子地,组成物质较中、小河流粗,土层厚度较小。音德尔一带河谷甸子地的组成物质普遍较粗,常夹有粗砂及小碎石,土层厚度也较小。凡是组成物质较粗,土层浅薄处,甸子地的积水程度都相对较轻。

表1 河谷甸子地组成物质的机械成分

河川名称	位 置	取样深度(米)	各粒级(毫米)所占百分比(%)			岩性名称
			0.5—0.05	0.05—0.005	0.005—0.001	
阿 伦 河	新 立 屯	0—0.93	56.5	22.5	21.0	亚 粘 土
沙 力 沟	孙 家 屯	0—1.60	37.5	24.3	38.2	重亚粘土
大索尔其河	复兴公社复兴大队	0—0.25	29.4	25.8	44.8	粘 土
中 和 川	中和公社福兴大队	0—1.69	45.8	24.7	29.5	亚 粘 土
罕 达 罕 河	叭 喇 河 口	0—1.28	35.6	33.0	31.4	亚 粘 土
公 和 沟	那吉农场一分场	0—1.20	19.0	30.0	51.0	粘 土

由于地面积水,组成物质粘重,甸子地的地温普遍偏低。根据1974年对布特哈旗中和川的观测,6、7月份甸子地内0—20厘米深度的地温,平均比邻近坡地相同深度的地温低2—5℃;6月份地面下5厘米的地温比坡地相同深度低3.5℃,10厘米低4.3℃,15厘米低2.9℃,20厘米低2.9℃;7月份20厘米比坡地低2.1—3.6℃。这种差异以春季最大,逐渐向夏季减小。由于甸子地的土壤水分含量高,粘土的导热性差,解冻期普遍比坡地晚,冻土的融化速度也较慢,丘陵地区在6月中旬阳坡的冻土已经化透,甸子地中有的地方还处在冻结状态。山区甸子地的解冻更晚,有些地方冻土到9月底还不能全部融化,甚至出现土壤下层还没有融透,地表又开始结冻。秋末冬初甸子地里降霜比坡地早,霜情也比坡地重,所以甸子地的生长期比坡地短。

第三,地面主要生长中生和湿生植物,土壤表层普遍有厚薄不等的植物根系盘结层,土壤的熟化程度差。生长在甸子地中的植物主要有苔草、小叶章、沼柳、芦苇和禾草杂类草。苔草常形成墩状草丘——塔头,高30—50厘米,构成了甸子地中的小草丘状微地形。塔头与塔头之间的距离不等,约0.3—1.0米左右,塔头下大多有水体微弱流动,即所谓的塔头沼泽。塔头沼泽分布地区是甸子地里积水最严重的地区。黑龙江省的其它许多地区,塔头沼泽下常有泥炭,本区的丘陵地区没有见到这种情况,北部山区是否有泥炭,需作进一步调查。大兴安岭北部,塔头沼泽下经常可以碰见多年冻土,本区的大部分地区也没有这种现象。

根据植被类型,可将甸子地区分为芦苇沼泽、塔头沼泽、沼泽化草甸和禾草杂类草甸,不同植被类型甸子地在一地区所占的面积比例,由北而南表现出了明显的规律性,它进一步证明了甸子地水热条件变化的地带性规律。例如,位于森林地带的布特哈旗哈多河公社,塔头沼泽占甸子地总面积的 20% 左右,沼泽化草甸约占 50%,草甸占 30% 左右;森林草原地带的阿荣旗太平庄公社,塔头沼泽减少为 10%,沼泽化草甸占 53%,草甸面积上升为 37%;扎赉特旗巴彦高勒公社属草原地带,开始出现了芦苇沼泽,但仅占甸子地总面积的 3%,沼泽化草甸占 51%,草甸面积扩大到 46%。巴彦高勒公社再向南基本上见不到塔头沼泽,绝大部分都是草甸类型的湿地。巴彦高勒公社以南的终年积水处,以芦苇沼泽为主。即使是同样属于草甸类型的甸子地,其植被种属在不同自然地带的差别也很大,森林地带主要是五花草杂类草甸,土壤呈微酸性反应,草原地带以杂类草、禾草为主,土壤呈微碱性反应。

根系盘结层是指甸子地土壤表层植物根系大量聚集的层次。植物根系在此层内盘根错结,空隙之间夹以泥土,状若纤维板,重量轻,孔隙大,干容重小于 0.6 克/厘米³,具有很高的吸水性能,类似海绵体。实测其田间最大持水量达到 100% 以上。甸子地中根系盘结层的厚度变化于 10—30 厘米之间,北部地区较厚,越向南越薄,西部较厚,东部较薄。阿荣旗复兴公社一带厚 20—30 厘米,向南到音德尔附近仅厚 5—10 厘米;扎赉特旗西部马拉街吐附近厚 20—30 厘米,向东到巴彦高勒公社则减薄到 10 厘米左右。根系盘结层是由于甸子地里地温低,土壤经常处在过湿状态,微生物活动弱,植物根系不能被分解所形成的。它是甸子地发育的结果,它反过来又对甸子地的发展产生重要的影响,许多草甸过湿地的存在,直接与根系盘结层吸水性强有关。由于根系盘结层存在,严重地影响了甸子地土壤的熟化程度,新垦甸子地要经过多次犁耙,彻底破坏它的结构,使根系加速分解,才能达到尽快增产的目的。

甸子地的这三个特点,也是它作为农业用地存在的三个主要缺点,改造甸子地的主要任务,就是要从根本上解决这三个问题。

二、地貌条件对甸子地发育的影响

地貌条件对甸子地发育的影响,主要表现在两个方面,一个是为甸子地发育提供合适的场所;另一个是通过影响地面水分和热量的再分配而影响甸子地的发育程度。这两个方面的作用都由地貌的形态特征反映出来。地貌形态特征是外营力和内营力共同作用及其作用阶段的表现,因此,形成地貌的内力作用和外力作用对甸子地的发生发展都有影响。

1. 新构造运动对甸子地发育的影响

新构造运动是决定一个地区地貌特征的基本内力因素,它的活动方式和强度直接影响甸子地的发育程度。在新构造运动强烈上升的地区,地面常被割切得支离破碎,不利于甸子地发育;新构造运动上升缓慢,在其它条件类似的情况下,地面被分割破碎的机会相对较少,则为甸子地发育创造了有利的条件。如果一个地区新构造的活动方式以下沉为主,并具备了形成甸子地的其它自然条件,那里常常发育大片的甸子地。

本区的新构造运动具有山地丘陵区 and 冲积平原区两个性质完全不同的单元，前者以上升为主，后者以下沉为主。山区和丘陵地区的新构造运动有三种活动方式，即大面积抬升、断裂活动和火山喷发。大面积抬升是山区新构造运动总的特点。在本区内的大面积抬升量有西部大于东部的特点。不过，总的来说，大兴安岭山地第四纪的抬升量并不大，上升速度也较缓慢，特别是全新世初期以来表现的更不明显，所以许多河流都没有明显的下切，从而为甸子地发育提供了良好的地质背景。

大兴安岭山地属新华夏构造体系，山脉走向与构造线方向一致，呈北北东向延展，主要断裂构造也都呈北北东向发育，此外还有北西向和东西向断裂。新的断裂活动是老断裂的复活。本区以雅鲁河大断裂和绰尔河断裂新近的活动最明显，成吉思汗以上雅鲁河河谷的流向完全是受构造断裂所控制，其中以哈拉苏附近活动最强烈，使入汇的支沟沟口普遍有 5—10 米的落差，有的甚至呈悬沟状。但是，这种强烈断裂活动仅仅影响局部地段的甸子地发育，并不妨碍广大地区甸子地的形成。雅鲁河扎兰屯至哈拉苏段，河谷中基本上没有甸子地发育，河滩上树木丛生，组成物质粗大，水流湍急，是断裂构造强烈活动的直接后果。

第四纪火山喷发是本区最突出的新构造运动现象。哈拉河、伊敏河和绰尔河的右岸支流柴河、莫柯河的河源地区，有数十个火山口分布，有的呈锥状，有的成为火口湖。火山锥和火口湖呈北北东向排列，说明火山活动是和构造断裂直接有关。火山喷发时曾溢出了大量玄武岩浆，将临近的许多河谷充填，绰尔河狼峰至额尔吐段、哈布气河、柴河、莫柯河等谷地中的玄武岩都是火山喷发的堆积物。前人将堆积在河谷中的玄武岩称为“河谷玄武岩”。在柴河村河谷玄武岩下伏的砂砾石层中发现披毛犀化石，证明河谷玄武岩是晚更新世后期的堆积。一二五公里火车站处河谷玄武岩直接盖在冲积砂砾石层上，表层砂砾石有烘烤现象(图 1)，哈布气河口玄武岩下露出花岗岩(图 2)，由此推算出河谷玄武岩的厚度变化于 10—50 米之间。河谷玄武岩堆积以前，绰尔河已经形成了比较宽阔的谷地，玄武岩堆积以后将河床抬高，因河谷玄武岩的堆积面十分平缓，流经其上的绰尔河发育了蜿蜒的河道，以后河流下切成为深切曲流。绰尔河的深切曲流段，河床狭窄，水流湍急，因而没有甸子地发育，被玄武岩充填的支流河谷，也有类似现象。相反，绰尔河左岸的支流，如固里河、白毛沟、韭菜沟等未被玄武岩阻塞，河谷保留了原有的宽谷形态，除了它们的河口地段受绰尔河下切影响，比降较大，没有甸子地发育外，其余谷底几乎全被甸子地占据。额尔吐以下的绰尔河谷，玄武岩消失，河床急速展宽，水流分汉，甸子地十分发育。

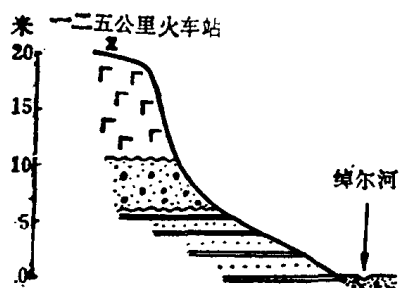


图 1 一二五火车站附近河谷玄武岩覆盖在冲积砂砾石层上

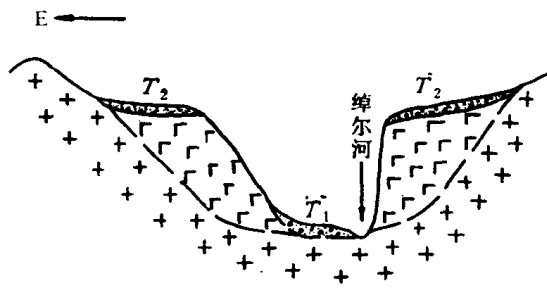


图 2 哈布气河口附近绰尔河河谷横剖面
T₁——第一级阶地； T₂——第二级阶地

本区的平原地区是松嫩平原的一部分,平原与山地接触带有深大断裂存在,第四纪早期以来平原区继承第四纪以前下沉的特点继续间歇性下沉。据探测,第四纪的最大下沉量约 160 米左右,最大沉降中心位于齐齐哈尔市一带。冯景兰教授曾指出^[1],黑龙江流域大片湿地的形成是地质构造下沉的结果,这个观点完全适用于本区的平原地区。由于地质构造下沉,河流从山区进入平原以后比降剧减,水流不畅,河道淤塞迁移,河道两岸地面发育大片的甸子地;如绰尔河、雅鲁河河口地带的红旗大甸子、保安昭农场等甸子地都是在这样的地质背景下发育而来的。需要特别指出,有一些小河从山区进入平原以后变成无尾河,无尾河末端是甸子地发育的重要场所,而无尾河的产生常与该处构造大幅度下沉有密切关系。

2. 宽谷的成因及其与甸子地发育的关系

谷底宽阔,河槽窄小,是大兴安岭地区地貌的最突出特点。谷底宽度与河槽大小的比例如表 2 所列。由表 2 可以看出,河槽宽度一般仅有谷底宽度的 60—300 分之一,即使流域面积在 100 平方公里以下的小河流域,其谷底平均宽度也多在 500 米以上,如布特哈旗—气罕林场附近的一条小沟,流域面积 27.7 平方公里,谷底的平均宽度为 400—500 米。谷底不仅宽阔,而且十分平坦,大部分谷底的纵横比降都在 10‰ 以下,与两侧山地构成宽阔的箱形谷或不对称型宽谷。这种谷底宽度与河槽大小极不相称的现象,有人^[2]把它作为本区曾经发生第四纪冰川的一个证据,认为宽谷是冰川“U”谷,并且把有的宽谷两侧或者属于断层崖壁,或者起源于坡向不同产生的陡崖和河流侧蚀形成的陡崖,当作冰川刨蚀山咀的遗迹。可是,我们在本区各条河流的上游山区,尚未发现其它冰川侵蚀地貌痕迹,谷地中也还没有找到典型的冰川堆积物,考虑到大兴安岭山区的绝对高度一般不超

表 2 大兴安岭东南坡河宽、水深、谷底宽度统计表*

河 名	上 游			中 游			下 游			流域面积	
	谷底宽度 (米)	河槽宽度 (米)	水深 (米)	谷底宽度 (米)	河槽宽度 (米)	水深 (米)	谷底宽度 (米)	河槽宽度 (米)	水深 (米)	地 点	面积 (平方公里)
格 尼 河	3500	32	0.5	4500	25	1.5	—	—	—	格 尼	3936
阿 伦 河	2000	23	0.4	4600	26	0.6	—	—	—	乌 司 门	4054
卧 牛 河	1100	6	0.5	1800	8	0.7	3600	11	0.3	河 口	901.2
音 河	1650	8	1.3	1800	6	0.8	6000—7000	—	—	音河水库	1665
雅 鲁 河	1800	18	0.7	3400	60	1.3	5000—7000	69	2.0	碾 子 山	13620
爱林源沟	1000	5	0.3	1300	14	0.6	1850	14	0.2	河 口	694
绰 尔 河	120	73	0.8	3400	106	2.0	8000—10000	49	2.1	两 家 子	15544
阿木牛河	800	4	0.5	2500	12	0.6	800	26	1.6	五 公 里	1810
固 里 河	1300	4	0.6	1200	17	0.8	1200	18	1.1	河 口	600
济 沁 河	1600	16	0.3	1500	14	0.7	2000	79	0.6	李 三 店	3965
罕达罕河	2200	7	0.5	2200	23	1.1	3500	6	0.4	景 星	4104
二龙套河	1500	17	1.3	2000	12	1.2	—	—	—		
大索尔其河	1000	—	—	1100	—	—	1500	8	1.1	河 口	494.7
中 河 川	800	—	—	2000	—	—	1500—2000	—	—	河 口	524
务大哈气河	—	—	—	600—800	—	—	1200	—	—	河 口	428.5

* 指平水期的河宽与水深

过 1500 米, 东西伯利亚南部和朝鲜的古雪线高度都超过这个高度, 更新世时期的气流途径是否特别有利于在本区形成冰川, 还需要进行深入地研究。我们在分析宽谷的成因时, 不沿引冰川成因的观点, 而用冰缘环境下的地貌过程来解释。

根据大量文献报道, 黑龙江省曾普遍发现猛犸象、披毛犀等脊椎动物化石, 其时代属晚更新世。周明镇和日本学者德永直康、直良信夫^[3]对这些化石动物的生态环境研究后指出, 当时的气候条件和现代东北的气候状况差不多, 大致和东北北部和西伯利亚南部现今的气候相近, 或比现在稍冷, 当时的自然地理条件也和现在差别不大; 1956 年裴文中在产披毛犀-猛犸象动物群化石的地层中首次发现“冰滑”现象^[4]; 长春地理研究所分析顾乡屯组 (Q_3) 地层中的孢粉后指出, 该地层主要是在以云杉为主的寒冷环境下堆积的¹⁾; 崔之久认为大小兴安岭北部现在的多年冻土, 主要是晚更新世冻土的残留²⁾。我们在本区发现了许多古冰缘地貌的遗迹, 主要有岛状多年冻土、冰楔(冰裂)、埋藏融冻泥流堆积和岩屑坡、古石海、龛壁、冰缘岩柱、金字塔形山峰、不对称斜坡(气候单面山)、河谷岛丘、坡上孤丘等, 它们的分布遍及全区, 不仅在现存岛状多年冻土区内, 而且在岛状多年冻土区以南也可见到。例如在音德尔附近, 融冻泥流堆积和金字塔形山峰到处可见。札兰屯以南约六十公里的碾子山地区, 有冰楔存在。由此可见, 晚更新世时本区属于冰缘环境是没有怀疑的。在冰缘环境下, 岩石的寒冻风化作用十分强烈, 谷坡遭受强烈的寒冻风化后, 产生了大量的碎屑物质, 在重力作用和流水作用下移向下坡, 从而为坡地上岩石继续遭受强烈风化扫清障碍, 如此反复连续作用, 使坡地不断后退, 河间地面积不断缩小, 并在坡麓形成了山坡后退的遗迹——山麓剥蚀面。由于本区新构造上升运动微弱, 河流的下切力不强, 加上谷地里冻层阻挡, 河流的侧蚀作用则加强, 坡地上风化破碎的大量物质不能被河流运走, 于是停积在谷地中, 使谷底淤积升高。在谷坡后退, 河流侧蚀和谷底淤积升高的综合作用下产生了本区谷坡平缓, 谷底宽阔的河谷形态。这种宽阔平坦的谷地, 有人称之为“平底谷”, 它不仅见于黑龙江省境内, 在青藏高原上的冰缘地区也很普遍。国外冰缘地貌文献中也常有冰缘宽谷的报道 (A. L. Washburn, 1972 年)。可见, 宽谷细流乃是冰缘区的典型河谷地貌形态。

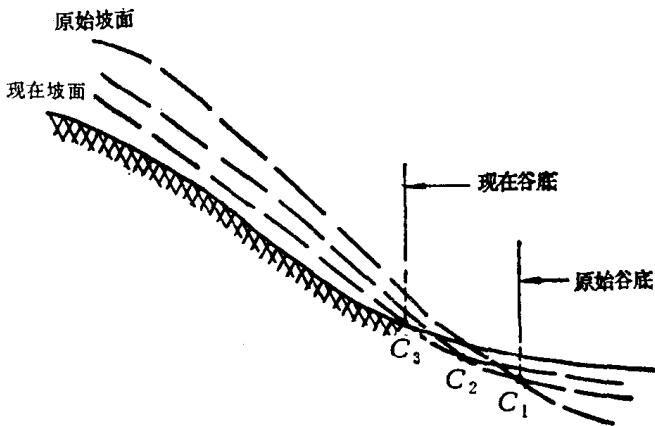


图 3 冰缘环境下宽谷形成过程示意图

1) 长春地理研究所沼泽研究室孢粉组, 哈尔滨黄山剖面的孢粉组合及古气候探讨, 1976 年。
2) 崔之久, 大小兴安岭冻土的形成时代与发展趋势探讨, 1974 年。

关于冰缘区宽谷的形成过程,可以用图 3 进一步说明(图 3)。图 3 中的 C_1 、 C_2 、 C_3 点代表各个阶段坡地剥蚀作用与谷底堆积作用的转变点,在新构造运动相对稳定的条件下,随着坡地后退,谷底淤积, C 点的位置将不断后移和升高,谷底的宽度也随之加大。本区可以举出三个事实来证明这个推论。

第一,许多河谷中有高度不大的孤丘耸立,我们称之为“河谷岛丘”。粗略统计,各中、小河谷内共有三十多个孤丘,主要分布在两条支流汇合处的下方不远的河谷中,或者是在靠近坡麓处,多由坚硬的岩石组成,其上没有冰川刨蚀的痕迹。有的支流汇合处地面上没有孤丘耸立,冲积层下的河槽基岩地形表现为顺汇流方向延伸的埋藏鼻梁,或者是在支流汇合处地面上分布鼻梁状山咀。前者如罕达罕河与喇嘛河汇合处的情况(图 4),后者如务大哈气河在务大哈气公社附近的情况(图 5)。图 4 表示埋藏的基岩高地,它本来是两条河流的分水界,后来坡地后退,谷底淤积升高,将它埋在冲积层下,河谷因此展宽;图 5 表示两条支流汇合处的分水高地,其鞍部如果进一步遭受破坏,前端的高丘将脱离山体成为河谷岛丘。由此说明,河谷岛丘的形成乃是谷坡遭受剥蚀作用的强弱不等,坡地后退快慢不一的结果,同时也证明了谷地展宽的理论图式。

第二,许多小河和沟谷的坡麓保存有十分清晰的山麓剥蚀面。山麓剥蚀面一般宽 100—300 米,向谷底倾斜 $1—5^{\circ}$,地表被厚约 1—3 米的基岩风化碎屑或融冻泥流堆积物

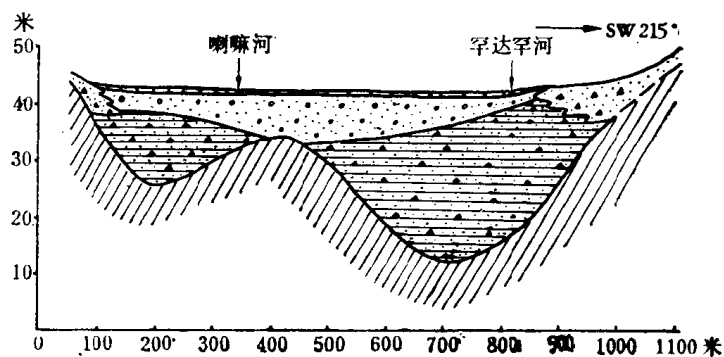


图 4 喇嘛河与罕达罕河汇合处河谷电测推断剖面



图 5 务大哈气河中游的河谷形态(谢又予作)

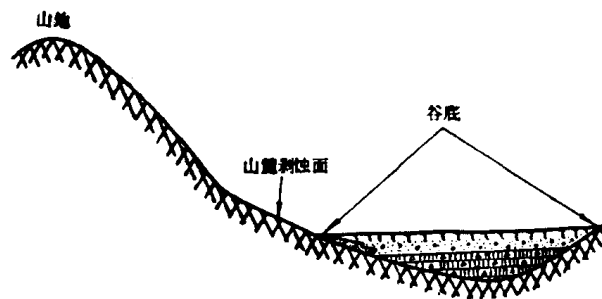


图6 大兴安岭东南坡河谷示意横剖面

覆盖,它与谷底之间没有明显的界线,而和山坡的交接处坡度突然变陡,顺河谷横切方向追索,山麓剥蚀面可以一直伸到河谷底部的冲积层下(图6)。这一事实有力地说明了山坡后退,谷底淤积抬高,谷底展宽的推论(图6)。

第三,本区较大的河流(绰尔河、雅鲁河、阿伦河)发育了三级阶地,相对高度分别为3—5米、10—20米、30—50米,第三级阶地在山区主要是侵蚀阶地,保存极差,沿河呈丘状分布,第二级阶地为基座阶地,阶面宽阔平整,沿河连续分布,第一级阶地为堆积阶地,宽度不大,与河漫滩之间无明显界线。这些大河的一级支流,如中和川、大索尔其河、罕达罕河等都看不到阶地。这是很不正常的现象,其原因无法用公认的阶地形成理论解释,很可能是阶地形成以后遭受融冻破坏的结果。一般来说,阶地形成以后,其前缘陡坎将和坡地上的陡崖一样要受剥蚀破坏而后退,就阶地组成物质对于寒冻风化的抵抗能力来说,大、小河流的阶地并没有多大差别,可以说它们都遭受同等力量的破坏,但是大河阶地宽度大,小河阶地宽度小,所以大河的阶地能部分保留下来,小河的阶地则被全部削平。虽然这是一种推论性的解释,但这个事实仍可以作为谷底展宽的旁证。

综上所述,大兴安岭地区的宽谷,乃是晚更新世以来冰缘环境下谷坡迅速后退,河流侧蚀加强,谷底淤积抬高,河谷展宽的产物。这种宽谷地形为甸子地发育提供了十分有利的条件,成为本区甸子地发育的主要场所。

3. 现代地貌作用对甸子地发育的影响

本区位于 46°N 以北,音德尔的多年平均气温为 4.9°C ,苏格河为 -3.5°C ,1月均温前一个地点为 -17.4°C ,后一个地点为 -25.0°C ,7月均温分别为 22.4°C 和 16.1°C (表3);绝对最低气温 -50.1°C (免渡河,1922年1月16日),绝对最高气温 42.6°C (札兰屯,1919年7月20日),气温年较差 89.0°C (免渡河)。大部分地区10月下旬开始结冻,第二年4月初或4月中开始解冻,冻结期长达5—7个月,可见气候十分严寒。太平庄、察布气、庙尔山、巴林、济沁河林场、柴河林场一线以北,有岛状多年冻土存在,据牙克石林业勘察设计院资料,其上限深度3—4米,厚度5—20米,由北向南减薄。岛状多年冻土以南,季节冻土的冻结深度在2.0米以上。因此,融冻作用成了本区现代地貌发育的主要外营力,流水作用仅在夏季各月表现明显,并处于次要地位。在融冻作用支配下,发育了许多现代冰缘地貌现象,它们常和古冰缘地貌形成物共存,有些冰缘地貌形态实际上是二者共同作用所形成,例如冰缘宽谷,不对称山坡,金字塔形山峰等。从冰缘地貌作用及其形成物对甸子地发育的影响来看,除了上述的冰缘宽谷以外,主要是冰缘堆积物中的岩屑坡和融冻泥流

表 3 呼伦贝尔盟大兴安岭南坡主要气象站的气温、降水量、蒸发量

站 名	月 份 项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	统计年代
		气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	气温(°C) 降水量(厘米) 蒸发量(厘米)	统计年代
音德尔(扎赉特旗)	气温(°C)	-17.4	-14.1	-4.1	6.3	14.6	20.1	22.4	20.6	14.1	4.7	-6.6	-15.4	4.9	1959—1972
	降水量(厘米)	1.6	1.6	4.6	11.3	21.5	51.6	148.3	97.9	56.0	16.2	3.1	1.7	415.4	1959—1972
	蒸发量(厘米)	17.3	36.7	95.1	216.7	307.9	288.0	225.6	180.1	157.6	119.7	43.2	16.7	1704.6	1959—1970
札兰屯(布特哈旗)	气温(°C)	-19.7	-15.1	-6.4	4.2	12.2	18.3	20.8	19.3	12.1	2.4	-6.4	-17.7	2.1	1909—1944 1952—1972
	降水量(厘米)	3.0	3.5	5.0	15.9	30.5	77.5	157.0	114.8	66.8	17.5	5.8	2.3	499.6	1952—1972
	蒸发量(厘米)	17.7	31.4	75.1	153.6	232.1	208.6	181.9	174.0	131.8	93.8	40.1	18.7	1358.8	1953—1970
那吉屯(阿 旗)	气温(°C)	-20.5	-16.3	-6.1	3.1	12.5	18.4	20.7	18.6	11.8	2.6	-9.3	-18.2	1.1	1957—1972
	降水量(厘米)	1.7	1.8	4.5	14.2	31.7	52.1	156.6	121.1	49.6	13.7	2.6	2.2	451.8	1957—1972
	蒸发量(厘米)	12.1	24.6	78.4	182.0	277.7	262.9	190.0	155.4	130.1	96.0	35.3	11.9	1456.4	1957—1970
博克图(喜桂图旗)	气温(°C)	-21.6	-18.6	-10.3	0.6	9.4	15.5	17.8	15.9	8.9	0.6	-11.2	-19.0	-1.0	1951—1970
	降水量(厘米)	2.7	2.2	3.5	16.4	31.4	64.8	124.9	129.5	39.0	10.1	4.2	3.7	432.3	1951—1970
	蒸发量(厘米)	10.3	16.9	50.2	111.2	212.4	191.0	154.3	130.4	108.5	75.1	25.9	10.5	1096.7	1951—1967
苏格河(喜桂图旗)	气温(°C)	-25.0	-22.1	-13.3	-0.9	8.1	13.7	16.1	14.1	7.0	-1.6	-13.7	-22.0	-3.5	1956—1970
	降水量(厘米)	3.6	3.1	4.7	18.8	32.9	68.6	152.4	114.4	49.3	13.1	5.2	3.8	470.5	1956—1970
	蒸发量(厘米)	7.1	15.4	47.3	104.8	183.4	181.9	131.0	117.7	93.1	64.9	21.8	7.5	976.5	1956—1965

堆积的作用最大。

本区的岩屑坡分布很广,老的岩屑坡常形成包裹山体的碎石层,其表面被厚度不大的土层覆盖;正在活动的岩屑坡多发生在坡度超过 20 度的山坡上,当地群众称为“淌石流”。岩屑坡层的厚度各地不一,视具体的地貌条件而异,一般厚 1—3 米,直形坡和凹形坡坡麓较厚,达到 3 米以上,凸形坡上最薄,甚至基岩裸露。岩屑坡主要发育在坡度较陡的坡地上。如果坡地上细粒物质含量较高,或者坡度比较平缓(小于 15°),土层较厚,则发生融冻泥流。岩屑坡和融冻泥流堆积常将坡地上的沟谷填塞,使沟谷的横剖面呈圆滑的上凹形,如果在山麓堆积,则构成扇形地,外形十分类似干燥区的山麓洪积扇,不过规模要小得多。由于岩屑层和融冻泥流堆积发育,降水产生径流时使大量水流易于渗入地下,变为潜流,并在坡度变缓的地方溢出地表,浸湿地面,发育甸子地。常常看到的所谓“塔头上山”现象,或者两条相背而流的支沟头的甸子地,越过分水岭相互连接起来成为“穿心甸”,都是这种作用的结果。如果地下潜流在河谷底部溢出,则大大加重谷地甸子地的积水程度。

融冻作用对甸子地发育的另一个影响,表现在冻层的“隔水”作用和“蓄水”作用。潮湿的多年冻土实际上是一个“隔水层”,它截断了地表水和地下水的垂直联系,使降水产生径流时地面水难于下渗,从而加大了地表的径流量,如果水流又不能顺利从地面排走,则为地面积水创造了条件,所以岛状多年冻土区甸子地的积水程度远比季节冻土区重。季节冻土的隔水作用仅在春季化冻开始时有效果。此时表层冻土已经融化,下层还处在冻结状态,融雪水几乎全部变为径流,造成甸子地水分过多。每年秋末冬初,地面水还没有被完全排走就开始结冻,加上土壤结冻时下层的水汽将向正在结冻处移动,于是土壤表层积蓄了过多水分,从而造成春季解冻时甸子地泥泞翻浆。

本区夏季各月暴雨频繁,因地面植被十分茂密,坡面径流的侵蚀作用微弱,仅能将细粒物质带走,坡面水流进入谷地以后受谷底地貌条件限制,流速极缓,便将这些细物质淤积下来,成为河谷甸子地的重要物质来源,并且也是河谷甸子地组成物质粘重的原因。

大兴安岭地区的农耕历史较短,一般只有七、八十年。过去个体农民的耕地多集中在丘陵区 and 低丘漫岗区的坡地上,由于开垦时未注意水土保持,结果产生了程度不同的水土流失,不少地方目前水土流失已经发展到十分严重的地步。凡是水土流失严重的地方,河谷甸子地相对变干,组成物质也变粗。

4. 地貌形态结构与甸子地发育的关系

地貌形态结构是一地区地貌形态的几何尺寸。如果把一个河流流域作为一个完整的地貌单元,那末在这个地貌形态单元内的各种地貌过程,以及各种地貌过程所塑造成的地貌形态特征彼此之间应当有十分密切的联系。所以,一河流流域里甸子地的发生发展和该流域的形态特征必然存在紧密的关系。

甸子地发育是流域地面排水不畅的表现。为了说明地面排水能力大小,我们分析地貌形态结构与甸子地发育关系时,主要选取了地面坡度、地形比率、河道比降、河网密度、分水岭发展系数和流域完整系数几个形态示量指标,其成果列于表 4。考虑到甸子地发展程度还与该区的湿润程度有关,表 4 中列入了有资料地点的湿润系数。由表 4 可知,本区的河网密度界于 0.72—1.37 公里/平方公里之间,大东沟与白里沟的河网密度基本上相同,二者的甸子地发展系数相差一倍;苏格河和大东沟的河网密度接近,甸子地的发展系

表 4 大兴安岭东南坡小河流域地貌形态组合示量指标

指 标 项 目		河 名	大 索 尔 其 河	白 里 沟	桥 哈 河	大 东 沟	喇 嘛 河	居 鲁 根 河	苏 格 河	德 力 门 河
流域面积* (平方公里)			494.7	85.43	66.4	387.8	84.3	156.87	203.12	236.3
干河比降**(%)			6.9	13.0	8.84	8.85	14.5	9.5	10.7	—
地形比率***			0.0109	0.0399	0.0195	0.0186	0.0163	0.0138	0.0196	—
河网密度 (公里/平方公里)			1.36	1.05	0.72	1.07	—	0.84	1.1	—
分水岭发展系数			1.926	1.412	1.56	1.53	—	1.307	1.514	—
流域完整系数			0.136	0.233	0.23	0.242	—	0.231	0.322	—
沟谷面积 (平方公里)			183.85	19.2	17.875	89.8	77.2	47.375	34.3	23.4
甸子地面积 (平方公里)			52.375	4.0	6.075	37.05	28.1	11.8	19.58	10.1
沟谷面积 流域面积 (%)			37.1	22.47	26.9	23.15	32.7	30.2	16.9	27.7
甸子地面积 流域面积 (%)			10.5	4.7	9.01	9.5	11.9	7.6	9.6	12.0
湿润系数			0.31	—	—	0.365	—	0.243	0.4818	—
流 域 坡 度 组 成 (%)	<1°		21.23	0.38	8.0					
	1—3°		5.0	1.1	24.7					
	3—5°		15.8		24.7					
	5—7°		20.0							
	7—15°		23.0	16.0	35.6					
	15--25°		12.4	43.2	6.1					
	>25°		1.67	39.32	0.8					

* 据五万分之一地形图量算。

** 干河比降是指用 A. N. Strahler 的河系分级方法求得的一小流域内最高级河道的平均比降, 与我国目前习用的河道平均比降不同。

*** 地形比率是指流域内最高点与最低点的高差除以沿主干流方向的流域最大长度的商 (S. A. Schumm, 1956 年)。

数也接近。说明河网密度与甸子地发育程度并不存在直接的关系,每一沟谷中是否充分发育甸子地,还需要其它条件配合。分水岭发展系数和流域完整系数是描述一个流域排水能力大小的重要指标,但在表4中看出它们和甸子地发育程度也没有密切的关系。可见,分析本区甸子地发育程度与地貌形态结构的关系时,机械地引用河流学中的一般概念是不正确的。因为,大兴安岭地区小河流域的形态结构与温湿地区或干燥地区都不同,作为甸子地发育主要场所的谷地并不像后两类地区那样是水流正常侵蚀的产物,而是在另外一种营力作用下形成,所以它并不完全服从流水侵蚀的基本规律。但是,正如我们已经指出的,在一个流域地貌单元内,各种地貌过程及其所塑造的地貌形态特征彼此之间应该有很密切的关系。坡度是任何一个流域的最基本的形态要素,所以必须分析坡度组成与甸子地发育的关系。为此,我们选择了大索尔其河、白里沟、桥哈河三个流域进行坡度组成的统计,并对比它与甸子地发育的关系。坡度分级中小于3度的坡地有很重要的意义,它基本上是河谷甸子地发展的上限坡度。统计结果表明,大索尔其河和桥哈河小于7度的坡地面积占的比重很大,分别为62.03%和57.4%,白里沟仅有1.48%;大索尔其河小于3度的坡地为26.23%,桥哈河为32.7%,这两个流域甸子地的发展系数,前者为10.5%,后者为9.01%,白里沟仅有4.7%。再分析地形比率和干流比降与甸子地发育的关系,大索尔其河和桥哈河都比白里沟小,所以甸子地的发展程度也较高,这就和坡度组成与甸子地发展程度的关系一致。由此可以得出结论,地貌形态结构与甸子地发展的关系,主要取决于流域地面倾斜度的大小,一个流域内平缓坡地所占的面积比例越大,甸子地的发展程度越高,相反,如果陡坡占的比例越大,甸子地的发展程度则越低。

三、甸子地分类及河谷甸子地积水原因

1. 甸子地类型划分

如何划分甸子地(沼泽湿地)类型,目前还没有一致意见。有人主张按它形成发育的地貌条件和分布的地貌部位分类(C. H. 丘列姆诺夫);有人强调以植被类型来反映沼泽湿地发育的阶段和水源特征(P. И. 阿波林, B. P. 威廉斯, B. H. 苏契巧夫等)。A. Д. 勃鲁达斯托夫从排水目的出发,按水源补给类型把沼泽地首先分为大气降水补给型、地下水溢出补给型和冲积水补给型三类,每一类以下再分亚类。近年来许多研究者(P. И. 阿波林, K. E. 伊凡诺夫等)主张按综合方法分类,认为沼泽湿地是一独特的自然综合体,其内部各要素彼此之间是相互联系相互制约的,综合体的各种特征是各要素综合作用的表现。因此,综合分类法进行沼泽分类时并不是只注重一个或两个因素,而是要研究所有的因素,并把其中最基本的、起主导作用的因素突出出来作为分类的依据。从以上几种分类方案中我们可以看出,不同学科或者是不同的目的,其分类的方法是不一样的。但是,尽管如此,这些方案却有一个共同点,即都十分注意甸子地的水分状况。这是因为水分过多是甸子地的最主要特征,它是影响和决定其它一系列特征的主导因素。所以进行甸子地分类时必须紧紧抓住水分状况这个主要矛盾。在分类方案中如何突出这个主要矛盾是问题的关键。我们认为象A. Д. 勃鲁达斯托夫那样直接按水分补给来源分类,对改造利用甸子地是有用的,但并不十分恰当,因为即使同样属于冲积水补给的甸子地,其改造利用的难易程度还有较大差别;按甸子地发育的地貌条件和分布的地貌部位分