

全新世科尔沁沙地的环境变迁*

武弘麒

史培军

(北京大学)(内蒙古自然资源研究所)

前言

自然环境系统是一种开放系统。这一系统中的环境变迁表现为一种非平衡的热力学过程,即包括扰动、涨落、相变到新态的一系列耗散过程。近年来的研究表明,第四纪早更新世以来,全球冰期与间冰期的气候交替,在地球环境变迁上打下了深刻的烙印,这一大尺度的环境变迁具有全球性的特点,当然也具有不同时空尺度的区域性,特别是在这一大尺度的环境变迁背景下,中、小尺度的环境变迁更具有明显的区域特点。进入全新世冰后期,人类历史时期以来,环境变迁过程又无不打上人类活动干扰这一烙印。其结果在时间尺度不同周期性环境变迁中,叠加了一种人为的随机性过程,从而使环境变迁过程变得更加复杂。本文所涉及的科尔沁沙地正是这样,全新世环境变迁表现出明显的自然周期过程和人类活动随机过程的相互迭加。

科尔沁沙地位于东北平原西部,北界大兴安岭东南麓低山丘陵,南到燕山北部赤峰~库伦黄土丘陵;西起巴林桥,东至郑家屯,地势自西向东缓倾,南北由两侧丘陵向西辽河河谷倾斜。科尔沁沙地总面积为 4.34 万平方公里,自西向东由以流动沙丘为主转变为以半固定、固定沙丘为主。本区年降水量为 300~500 毫米,湿润系数为 0.3~0.6,属半干旱区干草原。原生植被主要有疏林草原、灌丛及草甸、沼泽等类型。

本区现有人口 84.48 万,农牧业人口 79.14 万,其中牧业人口 34.68 万。天然草场 5000 万亩,大小畜 240 万头(只),耕地 400 万亩,林地 550 万亩,是个农牧交错区^[1]。

一、晚更新世晚期——全新世早期的环境变迁

晚更新世是第四纪一次比较寒冷的时期,海平面下降,北半球中纬度地区强烈冷高压活动频繁,形成北半球的冰期气候。由于各地古地理环境不同,因此,在全球性的冰期气候背景下,形成了一些地区的冰缘期环境或干冷的沙漠环境。晚更新世晚期,冰期气候达到最盛阶段,包括科尔沁沙地在内的广大东北地区冰缘气候盛行,形成不连续的多年冻土,

冰卷泥等冰缘堆积地貌有不少露头^[2]。在这特定的古气候条件下,具有丰富河湖相沉积洼地的科尔沁西江河两岸的广大地区,发育了风水两相作用的风成飞砂地(即发育不很典型,不具明显风成斜层理的风积沙堆积物,其地貌形态表现为起伏和缓的平沙地或片沙池)与冰缘作用下的河湖草滩。这正是今科尔沁沙地坨甸地貌结构形成的雏形。何以为据呢?我们试做如下分析:

据研究,这一地区晚更新世晚期年平均温度在-3℃,年降水量在 100—200 毫米之间^[3],冰湖北方反气旋环流条件强盛,即使现在,研究区年平均风速仍在 4.0 米/秒以上。干冷的

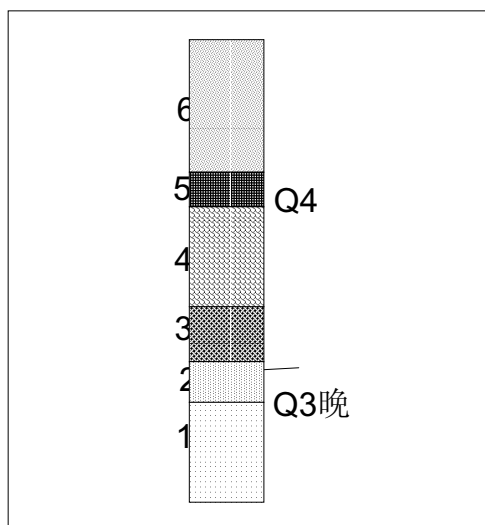


图 1 科尔沁沙地全新统地层层序

1. 白沙层, 未见底 2. 黄沙层 3. 下黑沙层 4. 具风成斜层理的风沙层 5. 上黑沙层 6. 风成沙层

在此, 对热情指导我们的导师侯仁之教授、朱震达研究

气候条件,丰富的松散沉积物,在强风条件下,足以形成风成床面形态。然而,由于当时风成床面形态多在古西江河的一些遗弃河床两侧、水分条件不很好的低阶地上发育,每遇夏季、流水作用再行改造,因此,形成所谓“风水两相作用地貌”,这些地貌在今干旱、半干旱地区的河流两岸仍不乏其例。正因如此,加上地形开阔,此时,科尔沁沙地仅有片沙地或平沙地发育,典型的风成沙丘还不多见,即使存在,也多为低矮的新月形沙丘或抛物线沙丘。组成当时片沙地或平沙地的风积物为风水两相作用下,在河湖相白沙层基础上而形成的“风水相”沉积物,略显水平纹层,即图 1 中的黄沙层。与此同时,在南部库伦黄土丘陵区形成沙黄土。

晚更新世晚期最盛冰期后,进入全新世间冰期气候,逐渐转向暖湿,在科尔沁沙地,前期形成的片沙地或平沙地都程度不同地被各种植物固定,当然这是一个逐渐发展的过程。由于目前有关此时期沙地的详细研究还很少,详细的环境变迁过程,仍待深入考究。但这一时期“飞砂层”的形成是无疑的^[4]。

二、中全新世——晚全新世的环境变迁

图 2 是实地考察所见全新统地层。本区全新统地层如图 1 所示。这套地层层序在我国北方干旱半干旱沙区普遍存在。反映了沙区普遍性的环境变迁过程,也是这些地区环境变迁的真实记录。近年来我国倾向于将全新世三分^[5]。从末次冰期结束到距今七、八千年为早全新世。距今七、八千年到二、三千年为中全新世,这是冰后期气候最适宜期,表现为暖湿,相当人类文化的新石器时期到铜器时代晚期。二、三千年到今为晚全新世,气候变得干凉,其间又有一系列气候波动,冷期分别在东汉——南

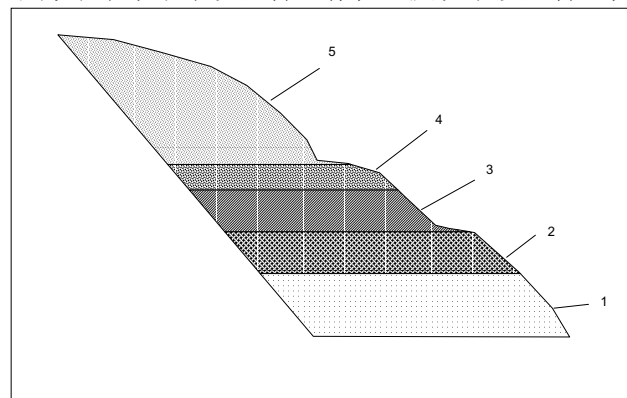


图 2—1 黑麻营子村西 2KM 沙丘剖面

1 白沙层; 2 黑沙层、出红陶残片; 3 风成斜层理发育的风沙层; 4 上黑沙层、出辽代陶片及铁渣; 5 风沙层

北朝,宋代(北方为辽、金时期)及明、清的小冰期。最长的暖期在唐代,湿润期与暖期大致相当。呼伦贝尔盟东南甸子地黑土底部 C^{14} 测定年代为

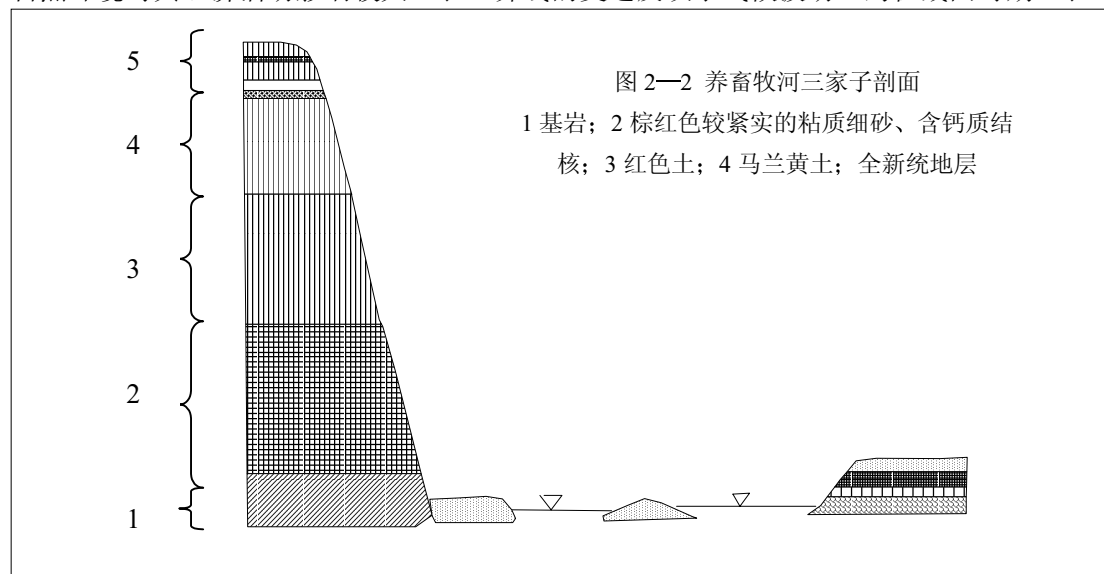
$B \cdot P7540 \pm 170$, 相当于中全新世下限^[6]。松辽平原中全新统地层为坦途组黑土。 C^{14} 数据分别为 $B \cdot P3740 \pm 90$; $B \cdot P4064 \pm 110$; $B \cdot P6060 \pm 100$; $B \cdot P7380 \pm 100$ ^[7], 奈曼族大沁他拉遗址属红山文化,文化层在白沙层之上,下黑沙层之下^[8]科左中旗新艾力遗址亦属红山文化,文化层在下黑沙层之上^[9]。通辽喜旧营子公社青铜剑墓也在下黑沙层之上,所出铜剑与中原西周晚期到春秋时期风格相近^[10]。红山文化不晚于距今五千多年,下黑沙层相当于中全新统地层,可以和松辽平原坦途组黑土对比。下黑沙层的发育,在本区如前所述,固定了晚更新世晚期,乃至早全新世早期的“飞砂层”。

在科尔沁沙地东部,常见辽金时代文化层打破黑沙层。如科左后旗呼斯淖先辽墓葬即如此^[11]。“先辽”指辽太祖耶律阿保机建国前,上黑沙层形成时代不晚于“先辽”。科左后旗老爷庙村西北围封地内上黑沙层经 C^{14} 测定为 $B \cdot P1256 \pm 100$; 同层火烧土为 $B \cdot P1200 \pm 85$ (均未经年轮校正)^[12]与全新世气候变迁相对比,知其形成年代约在唐代是可信的。

中全新世早期,科尔沁沙地分布有三种新石器文化:南面是红山文化,北面是富河文化,东北是昂昂溪文化。根据出土工具可知红山文化以农业生产为主,其分布中心在南面的燕山山地中;北界已过西拉木伦河、西辽河达开鲁、科左中旗。富河文化是西拉木伦河以北地区不同于红山文化的另一种新石器文化。渔猎在其中占有重要地位。经 C^{14} 测定为 $B \cdot P5300 \pm 145$ (经年轮校正),因叠压在红山文化之上,时代比红山文化晚^[13]。

进入铜器时代, 科尔沁沙地南部及燕山山地中存在一种名叫夏家店下层文化的分布, 属丰下类型, 以农业为主“其北界不超过西拉木伦河, 只达库伦旗的两河流域及奈曼旗的中部。”^[14]时代上相当于中原夏文化的晚期至早商。其后的夏家店上层文化以畜牧、狩猎为主、农业为辅, 这种文化分布于西拉木伦河两岸, 南界不超过夏家店下层文化的丰下类型。西拉木伦河以北的遗址年代较早, 约在商周之际, 南部燕山山地中的遗址约在春秋时期。夏家店上层文化有自北而南取代夏家店下层文化的趋势,^[14]或是古文献中的东湖。

根据科尔沁沙地及周围邻近区域的孢粉分析资料表明^{[15][16][17][18]}中全新世早、中期气候较好, 发育了下黑沙层, 从地层上看, 此时未有“古沙翻新”出现。从红山文化到夏家店上层文化的分布来看, 农业界线由西拉木伦河南退入燕山山地。人类当时生产力水平低下, 自然环境对其经济活动影响较大, 农业界线的变迁反映了气候波动。约在战国时期, 农业



才重新占据了燕山山地, 其北界稳定在赤峰——库伦黄土丘陵一线, 战国、(燕)秦汉长城在本区南部的存在即反映了这点。

继东胡之后, 活跃在科尔沁沙地的是乌桓与鲜卑。《后汉书·乌桓鲜卑传》记有:“乌桓者, 本东胡也, ……俗善骑射, 戈猎禽兽为事, 随水草放牧, 居无常处。”“鲜卑者, 亦东胡支也, ……其言语与习俗与乌桓同。”故知其均为游牧民族。其后, 到了东晋十六国慕容鲜卑时, 契丹人出现了。据《北史·契丹传》记载, 契丹为鲜卑之后, 初为慕容皇所破, 逃到了松漠的地方。北魏时, 出现在和龙北数百里。和龙即今辽宁朝阳, 推其里数, 正在科尔沁沙地。自北魏至隋, 契丹时而内附正于平燕山山地中, 时而出现在科尔沁沙地以游牧为主。自春秋时期到隋唐, 科尔沁沙地人类活动一直以游牧为主。

从地层剖面可以看到下黑沙层之上有一风沙层, 上黑沙层的产状与此相同, 剖面呈弧形, 两翼多与下黑沙层重合。显然, 这是由于在风沙层之后有一气候适宜期, 植被发育形成上黑沙层。如前所述, 上黑沙层形成时代在唐代, 那么其下的风沙层据地层判断应在中全新世之后期。“松漠”出现于慕容鲜卑时期。“漠”指科尔沁沙地出现沙化, 即“古沙翻新”, 在中全新世已固定的黑沙层上形成流动沙丘。今科尔沁沙地蜿蜒相间的地貌景观基础基本形成。这里“坨”为流动沙丘所组成的沙垄, 而“甸”为水分条件较好的沼泽、草甸及湖盆。

上黑沙层的形成, 为本区农业的再次兴起奠定了坚实的基础。这时契丹人开始兴起, 经营畜牧、狩猎及有限的农业。契丹的东邻渤海国及南邻燕蓟都有着发达的农业。

有辽一代农业空前发展。据《辽史·地理志》做出的统计表明: 上京临潢府十县中来自东方及南方农业区的移民占八县, 占临潢府总户数的 59%。如“临潢县, 太祖天赞初南攻燕蓟, 以俘获人户散居潢水之北, 县临潢水, 故以名, 地宜种植, 户三千五百。”从已出

土的辽代铁制农具来看,数量之多,水平决不在今日农具之下。这足以说明当时生产力水平已颇具规模。今巴林左旗土木富州一带辽时属上京临潢府,现代居址 40 余处,辽代居址多达 55 处,今之农田都在谷中,而山坡上古之星田历历在目^[19]。

从唐代到辽金时期,气候由暖湿向干冷发展。辽金之际是一高潮。查《辽史·道宗本纪天祚帝本纪》《金史·太祖本纪,太宗本纪》,这一时期表示气候干旱的记载增加,上层黑沙土在干旱气候条件下及人类干扰作用下形成了本区“沙丘活化”。从文献中可窥一斑,如北宋时沈括于神宗熙宁八年(公元 1075 年)使辽,在其《熙宁使虏图钞》中曾记:“咸熙帐东距会星馆七十里,小南,自馆西行稍西北过大湊二十余里,至潢河。”咸熙帐今昭盟翁牛特旗五分地,古今潢河渡口未有迁移,即今巴林桥^[20]“过大湊二十余里”乃当时科尔沁沙地西部沙化之直接证据。在科尔沁沙地东部,也有沙化的记载。金人王寂的《辽东行部志》记有:“韩州,辽圣宗时并三河、榆河二州为韩州。……城在辽水之侧,常苦风沙,移于白塔寨,…”据考证科左后旗城五家子古城即最初的韩州城^[21]。韩州城共四治三迁,今吉林省梨树偏脸城及辽宁县图八面城是迁后的韩州城。“城在辽水侧”指在辽水西,因常苦风沙才迁徙,足证在东部不仅出现了沙化,且已达到了州迁的地步了。《许亢宗行程录》记录了自燕京至金上京会宁府的里埃及沿途见闻。第三十六程为:自和里间寨九十里至句弧勃堇寨。亢宗云:“自北而南莫知远近,界隔甚明,仍契丹与女真两国古界也。八十里至洮流河,终日之内无一寸草木,地不产泉”。洮流河即今拉林河,今草木远比金代繁盛,可以推测当时气候比今天干旱^[22]。金上京远在科尔沁沙地东面,科尔沁沙地显然要更差些。

金代为防御蒙古南下,在东北路及临潢路修筑边堡,即今之金界壕。《金史·边堡》条下有:“评事移拉敏言:‘东北路及临潢府所置,土嶠樵绝,当令所迁之民姑逐水草以居,分遣壮丁营毕,开壕堑以备边。’”此时已出现“土嶠樵绝”反映了金界壕一代环境恶化。金代气候仍干旱,人类活动没有减弱,必然引起沙化扩大。这就解释了为什么在科尔沁沙地二层(上黑沙)之上即辽金文比层之上普遍叠压有一期风沙层。如通辽二林场辽墓打破了黑沙层,其上就是风沙层。

蒙古南下取代了金,游牧民族再次占据了这里。明代,属兀良哈三卫,后期已扩展到南部的燕山山地中。元、明时期,由于政治中心的南移,加之蒙民的畜牧、戈猎习俗,减轻了对土地的压力,可视为沙化的逆转期。但并未形成金沙地普遍发育的黑沙土层。迨至清代中期以后,由于移民的缘故,科尔沁沙地重新有了农业,逐渐形成了农牧交错的景观。这样,人类的诱导及半干旱的气候条件,促成了本区再次“沙丘活化”。今日之东部流沙亦从此开始形成。西、南部流沙仍在发展。当然,此期间仍有加强与减弱,即流沙与固定沙丘的相互转化。

清代的科尔沁蒙地与今科尔沁沙地其地域不尽相同。科尔沁蒙地泛指清代的哲里木盟。包括科尔沁左、右翼六旗,郭尔罗斯前后两旗及扎赉特旗、杜尔伯特旗。昔日范围较今天大得多,东到当时的吉林,西与昭乌达盟接壤南至柳条边,北抵松嫩平原。今松辽平原之大部均在范围内。如今之法库、昌平、康平、双辽、怀德、梨树、长春、农安、德惠及吉林西部白城地区,还有黑龙江的镇赉、安达等地。上述地域实为科尔沁蒙地的东部。科尔沁沙地实为科尔沁蒙地的西部,而科尔沁沙地的西部分属昭乌达盟的翁牛特左旗,巴林左、右旗、奈曼旗、扎鲁特左右旗、阿鲁科尔沁旗、卓索图盟的库伦旗。

清代的放垦,分别由南部的燕山山地向北推进,由东部的松辽平原向西推进。清代中期嘉庆年间,科尔沁蒙地东部的松辽平原首先放垦,先后于长春、昌图等地设置厅的建制。到晚清光绪年间,科尔沁左翼三旗东南一带膏腴之地基本放垦殆尽。放垦之初“彼其时草水畅茂,禽兽繁殖,寂寞荒凉之景畴而放垦后”迨至积年累月,比户藩遮,人民稠密,铺舍星陈,商贾云集^[23]其结果“视昔日之荒埠早已改为当年之盛境矣”^{[28][29]}长春、农安一带同此。移民的涌入,牧场为农田,蒙民西徙,汉族逐渐占绝大多数。这些地方位于松辽

平原,下伏沉积物没有沙源,加之自然条件较好,虽经开垦,基本上并未起沙。

晚清光绪年间,列强觊觎东北,清政府采取了“垦荒实边,借地养民”的政策。于是进入全面放垦阶段。哲盟的科尔沁右翼三旗及杜尔伯特旗、扎赉特旗、郭尔罗斯后旗先后放垦,清政府设置了洮南府(今洮安县),靖安县(今白城子)、开通、安广、突泉等县。“设置之时,正值日俄交战,人民避乱纷沓而来。”^[24]放垦时的自然环境为“野平原旷,河泡夹杂,”^[25]“蒙古未谙耕种,徒资牧养,一片荒芜。地势蜿蜒低昂与海波相似,昂处既成沙岗。”^[26]“野杏灌丛枝木低小,高仅尺许,榆树低小与杏同,无高大成林者。”^[26]由上可知:当时地势微有起伏,当是疏林草原景观,并没有沙化。这些地方现在分属吉林省白城地区。最近一期沙化开始于本世纪初。

科尔沁沙地中部,西辽河以北地区,光绪三十四年(公元1908年)于阿鲁科尔沁、东、西扎鲁特三旗置开鲁县,在巴林左旗置林西县。晚清光绪年间,就将养息牧场(相当今辽宁彰武县地)全部放垦。通辽县建于民国六年(1919年)。民国十五年(1926年)先后于绥东(今库伦)林东天山、鲁北设置垦务局。放垦后是否出现沙化?科尔沁沙地西部当时属翁牛特左旗,“王府以西早经开种并无闲荒,王府以东系沙漠”^{*[27]}“在老河沿边,本旗台吉蒙民居住平畴,牧养四牲。”^[27]“王府以东系沙漠,”正是今科尔沁沙地西部以流动沙丘为主的地区,当时即系沙漠,知并非开垦所致。日俄战争后,嘉定冯城求(宝如)尝作东蒙旅行,途经今巴林桥一带,在其游记中对两岸的景物有如下的描述:“巴林桥跨锡拉木伦(即西拉木伦,一作沙拉木伦)即古潢水(锡拉木伦、蒙语、译言黄河也),河宽三百丈,水势湍急、中多浮沙。潢水两岸,契丹时渤海人居之。今两岸不得越境而牧,越则为蒙人所俘,故左岸草甸颇沃。迄今未辟,殊为可惜”,右岸即今五分地,不言而喻,当时已开垦,因下伏母质为次生黄土,并未起沙,而左岸不仅没有流沙,恰是“草甸颇沃”今巴林桥两岸已成为沙化严重地区,由此可知其发生历史,仅始于本世纪初。这说明地区性的差异仍很明显,足见人类活动在此期间的作用。

科尔沁沙地中部西辽河以南的奈曼旗,当时“沙坨内有狼、狐、黄羊、野鸡等。”^[27]倘若都是流动沙丘的话,绝少有这些动物。其地貌景观,应以固定半固定沙丘为主。从有清以来奈曼旗的开垦历史来看,有自南向北的趋势。中部、北部主要沿教来河两岸放垦。南部的黄土丘陵区放垦历史较早。直到民国初年,在林筒地一带尚有荒未放。如民国初年开鲁失陷,由赤峰驰援的援兵在林筒地一带由于树木茂盛,受阻而未能及时到达^[27]。可知这一带当时属未放垦前的“原始景观”。喀尔喀左翼居今养畜牧河附近。“境内多崎岖沙漠,无作牧之地。”^[27]既然连作牧之地的条件都不具备,肯定是不毛之地。对照今养畜牧河河北之自然景观,崎岖沙漠正是当时流动沙丘之写照。喀尔喀左翼东面的库伦旗,“地面沙岗居半,沟渠居半”^[28]库伦、奈曼两旗南部都是黄土丘陵,北面为沙地,“沟渠居半”反映了典型的黄土景观沟壑发育。当时与今天的环境差不多。光绪三十四年(公元1908年)置绥东县,治所在库伦,民国十九年(1930年)改治八仙筒。民国十五年(1926年)在绥东设垦务局。绥东全境奈曼占五分之三,民国年间,绥东北部多不毛之地,南端肥瘠相间,当时全县可垦地已放垦殆尽。

科尔沁沙地东南一带,前清时属科尔沁左翼前、后两旗,大致相当今科左后旗。自嘉庆年间将东部昌图、康平等地放垦后,蒙族游牧退至辽河以西即今科左后旗地。“蒙民向不垦荒。近年来间有可垦种之田外,其余多系沙岗,不堪耕种,只可充作牧养。”^[24]向不垦荒的原因除民族习俗外,还受自然条件限制。“多系沙岗,不堪耕种,”也就是说在沙岗上不能进行耕种,但可以放牧。显然是固定沙丘。只要人为活动不过度,就不会“活化”变成流动沙丘。

我们还可以从地名学的角度探讨当时的自然环境。“乌丹塔拉”意为柳林甸子。“乌丹”

蒙语柳林、“塔拉”即甸子。“布勒”乃丘陵，那么“乌丹布勒”就是有柳树的丘陵，对比今之自然景观可知这里丘陵即沙岗也就是现在的“坨子”、“乌丹布勒”实为固定沙丘上长有柳树。“阿力顺文都”意为高密的羊草，“海力斯台”即榆树、“沙布嘎吐”有查把嘎蒿^[28]。这些地名所反映的植被组合正反映了当时的自然环境，对比今大青河自然保护区，二者何其相似！科尔沁沙地东南一带昔日景观应是疏林草原景观。在大青沟周围蒙语地名有些多具指相意义，汉语的地名可作为开垦时建村屯的时间标志，如“湖海”准称是喜林，即树木茂密的地方。“黑麻营子”即青麻营子。“阎家窝堡”、“沙家窝堡”则是当年彰武县阎家窝堡、沙家窝堡的农民来此种地，春来秋走，后才逐渐定居^[29]，其历史不过数十年而已。今天成为流动沙丘与半固定沙丘交错分布的地方，开荒之始必不如此。只是经开垦之后，沙地地抗蚀能力减弱，才由疏林草原景观变为流动——半流动沙丘的景观了。

三、现代环境变迁

科尔沁沙地东南大青沟一带，在相当于前述上部黑沙土形成以后，虽然仍有时间尺度更次一级的干湿波动，从而形成薄层灰黑色与浅黄色沙层的交替；但总的来说，沙丘已处于固定、半固定状态，自然景观与今日大青沟保护区相差无几，是一片疏林草原景观。然而在科尔沁沙地中、西部及南部养畜牧河北岸一带，全新世晚期以来，气候不如全新世中期，而且与东部相比，也显偏干。在上黑沙层形成后，气候转为干冷，加以人类活动的加剧，土地负载量的增加，导致了“沙丘活化”。虽经后来固定、半固定与流动的多次反复，但总的趋势以流沙发育占据主导，这是本区西、中及南部今流沙发育远较东南、东部及北部严重的根本原因。

科尔沁沙地北部、东部及南部，今日流沙发育仅仅是近几十年的事情。它是在活化的沙丘被固定、半固定的基础上逐渐发展的。如科左后旗大青沟保护区外，东南有一小村名叫莲花吐。经走访当地老乡后得知，58年公社化前，这里的植被优于今保护区内，后来才开垦“坨子”（即固定沙丘）。60年代强调“坨子地里夺高产”，用拖拉机翻地，坨子地被辟为农田。刚开垦的一两年间地力还足，查气象资料，那几年恰好降水较多，果然高产。六十年代中期以后降水量下降，地力耗尽，产量就很难上去了。由于开垦，破坏了地表植被，下伏松散沉积物裸露，加以春季干旱多风，造成了固定沙丘的活化。

现代沙丘（地）活化的机制可概括如下：①人类强度土地利用，成为固定半固定沙丘（地）向流沙发展的诱导因素，而大于本区起沙风的风力，则是其地表形态演变的主要动力因素。②地表环境的变迁表现出以一系列风沙物理过程为主导的环境退化过程。这一过程在不同的地貌单元上，不同性质的人类强度土地利用下，是有差异的。在本区其主要表现为：缓起伏梁窝状固定沙丘上迎风坡风蚀洼地的扩大——背风坡及背风坡丘间地风积草灌丛沙堆的增高；平缓沙丘上耕地土壤粗化及上风侧风蚀——下风侧积沙的螺旋发展过程。③地表形态的发育强度，主要体现了区域风蚀风积的程度。就大青沟附近的334.1平方公里的统计分析看，从1958年到1981年的23年内，流动沙丘、半流动沙丘的面积分别以年6.32%和5.08%递增；而半固定沙丘、固定沙丘则以年1.80%和5.79%递减。与此同时，由于地表起伏不同，在起伏较大的沙垅上较之丘间地或甸子地上流沙的扩展速度要慢。初步估算，本区年风蚀量为1.6厘米，这个值超出正常风蚀量的7—8倍。据此计算本区风蚀模数可达24000吨/平方公里·年^[30]。

结语

本文研究表明，近一万多年来的全新世，本区环境历经了“飞砂层”的形成——植被固定——“古沙翻新”——“植被固定”——“沙丘活动”等环境变迁过程。中全新世晚期到晚全新世以来，由于人类活动强度及自然条件的区域差异。在研究区的西、中、南部地区“沙丘活化”后，地表始终处于流动半流动状态，局部地方有过新的一次植被固定，

* 古文献中的“沙漠”属流沙同意语。

在东、及东南部以及北部，自沙丘活化以来，由于相对较弱的人类土地利用，较湿的气候条件，在总的流沙与固定半固定沙丘的转化过程中，形成新的大面积植被固定时期，景观类似今大青沟自然保护区的面貌，仅在个别地方，一直发育有流动半流动沙丘。这说明自中全新世晚期到晚全新世，本区环境变迁的区域差异性比较显著。

参考文献

- [1] 《内蒙古农业地理》，内蒙古人民出版社，1983 年。
- [2] 崔之久等：论我国北方晚更新世冰缘环境，《中国第四纪研究》，6 卷 2 期。
- [3] 张兰生：我国晚更新世最后冰期气候复原，《北京师范大学学报》，1980 年 1 期。
- [4] 周庭儒：《中国自然地理·古地理》科学出版社 1984 年。
- [5] 《中国首届全新世地层年表讨论会论文摘要》1984·10 中有关文章。
- [6] 谢有予等：呼伦贝尔盟东南部河谷甸子地的形成、演化与发展趋势，
- [7] 《荒地考察文集》科学出版社 1984 年。
- [8] 孙建中：《关于东北北部全新世地层方案的建议》，（油印） 1984 年。
- [9] 朱凤翰：吉林奈曼大沁他拉新石器时代遗址调查，《考古》1979 年 3 期。
- [10] 齐永贺：《内蒙古哲盟科左中旗新艾力新石器时代遗址》，《考古》1965 年 3 期。
- [11] 侯丽敏：通辽市发现的青铜剑墓，《哲里木盟文物通讯》（内刊）。
- [12] 张柏忠：科左后旗呼斯淖辽代墓葬《文物》 1982 年 7 期。
- [13] 由北京大学考古系 C14 实验室测定。
- [14] 有关红山文化，富河文化参阅刘观民等“辽河流域新石器时代的考古发现与认识，《中国考古学会第一次年会论文集》”。
- [15] 参阅刘观民等：内蒙古东部地区青铜时代两种文化，《内蒙古文物与考古》创刊号。
- [16] 周昆叔等：中国北方全新统花粉分析与古环境，《第四纪孢粉分析与古环境》，科学出版社，1984 年。
- [17] 郭绍礼：西辽河流域沙漠化土地的形成和演变，《自然资源》1980 年 4 期。
- [18] 周昆叔等：察右中旗大义发泉村细石器文化遗址花粉分析，《考古》1975 年 1 期。
- [19] 孔绍宸等：内蒙古、黑龙江、辽宁等几个考古地点的孢粉分析及其对植物群落和古气候的初步分析，《第一次孢粉学会论文集》摘要。
- [20] 据巴林左旗文保所金永田同志面告。
- [21] 闵宣化著、马承钧译：《东蒙辽代旧城探考纪》，中华书局，1956 年。
- [22] 段一平：韩州四治三迁考，《社会科学战线》（吉林）1980 年 2 期。
- [23] 张素湘：《黑龙江古代山河变迁几例》，1982 年。
- [24] 程道元修：《昌图县志·艺文志》。
- [25] 孙宝**修：《**南府乡土志》光绪三十三年 1907 年抄本。
- [26] 吴廷**：《奉天郡邑志·**南》。
- [27] 《安广县乡土志》宣统三年（1911 年抄本）。
- [28] 《蒙藏院沿边统计报告书》上篇。奈曼旗，库伦旗，科尔沁左翼前旗，科尔