

试论科尔沁沙地的形成与演变*

裘 善 文

(中国科学院长春地理研究所)

关键词 科尔沁沙地 沙漠化过程

前 言

本文论述的范围系指西辽河流域科尔沁沙地分布地区。地理座标位于东经 $118^{\circ}-124^{\circ}30'$ ，北纬 $42^{\circ}40'-45^{\circ}15'$ 。科尔沁沙地面积约4万 km^2 ^[1]，在全国十大沙漠中居第五位(图1)。这里又是优良的天然草场。但是，草原地区沙漠化蔓延所造成的环境退化非常严重。过去对土地沙漠化的防治方面做了许多工作，但对科尔沁沙地的形成时

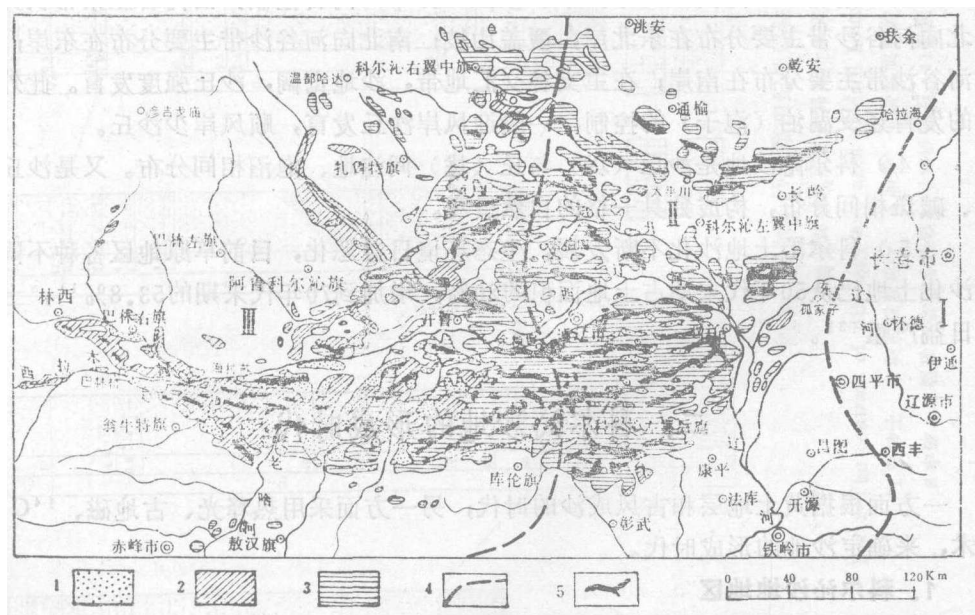


图1 科尔沁沙地分布(据中国沙漠图改编)

Fig. 1 Distribution of sandy land in Horqin (after China Desert Map)

1 流动沙丘, 2 半固定沙丘, 3 固定沙丘, 4 自然带界线, 5 甸子地

Ⅰ 湿润地区 Ⅱ 半湿润地区 Ⅲ 半干旱地区

* 国家自然科学基金资助项目。参加野外调查和采样的1975—1976年有高林本、季中淳、张仲英、余洪流同志。1986年有孙广友、曾建平、李凤华等同志。孢粉分析由夏玉梅、汪佩芳同志完成，在此一并致谢。

代、成因和环境演变方面研究的较少。本文在调查研究和积累了大量资料的基础上,并采用孢粉分析、热释光、古地磁、 ^{14}C 等测试技术,取得一些结果,总结如下。

一、科尔沁沙地的基本特征

(1) 科尔沁沙地主要分布在西辽河平原,大兴安岭的山间河谷地带和山前台地上。沙丘覆盖在冲积平原上。所以,科尔沁沙地地下水资源丰富,仅山前台地地带地下水贫乏。

(2) 科尔沁沙地位于半湿润、半干旱地带,降水量较我国其它沙地丰富,年降水量一般达300—500mm,年平均相对湿度48—62%,年绝对湿度6—9 hPa。还有西拉木伦河及其支流流经沙区。所以,科尔沁沙地水分条件较我国其它沙地好,有利于植物生长,植被覆盖率一般达20—40%。因此,科尔沁沙地亦是我国著名的科尔沁优良草原分布地区^[2]。

(3) 科尔沁沙地以固定、半固定沙丘为主,流动沙丘较少。以开鲁—甘旗卡一线以西半固定沙丘分布广泛;此线以东固定沙丘呈孤立或集中分布。沙丘总体分布有明显的规律性,科尔沁沙地西北部的沙丘呈西北—东南向分布;科尔沁沙地东部的沙丘由东西向转向西南—东北方向呈弧形分布。沙丘的分布受河谷控制,沿河谷呈条带状分布,西北向河谷沙带主要分布在东北岸,覆盖山坡;南北向河谷沙带主要分布在东岸;东西向河谷沙带主要分布在南岸;在主支谷交汇地带,沙地宽阔,沙丘强度发育。此外,沙丘的发育还受湖泊(泡子)的控制,一般迎风岸沙丘发育,顺风岸少沙丘。

(4) 科尔沁沙地是沙丘(垅)与丘(垅)间洼地、泡沼相间分布。又是沙丘、草原、碱斑相间分布,构成独具一格的自然景观。

(5) 科尔沁土地沙化不断发展,生态环境日益恶化,目前草原地区各种不同类型的沙化土地已从50年代末期占土地面积的20%,增加到70年代末期的53.8%¹⁾,土地沙化日益严重^[3]。

二、科尔沁沙地的形成时代

一方面根据黄土地层和古风成沙的时代;另一方面采用热释光、古地磁、 ^{14}C 测试技术,来确定沙地的形成时代。

1. 科尔沁沙地地区

科尔沁沙地下伏地层主要为冲积和冲积—风积沉积物(图2),从7个钻孔的岩性和时代对比可知,科尔沁沙地第四纪地层,一般厚100m,最大厚度200m以上。岩性总特征是粒度集中在0.5—0.01mm粒级中,尤以0.25—0.01mm粒级占60%以上。整个剖面以中、细砂为主。而且,沙地东部以0.25—0.01mm粒级的细砂、粉砂为主;西部以0.50—0.10mm粒级的中砂、细砂为主,具有明显的粒度分异规律。从时代上看(图2)

1) 朱震达:中国沙漠和沙漠化土地分布图文字说明,1986年。

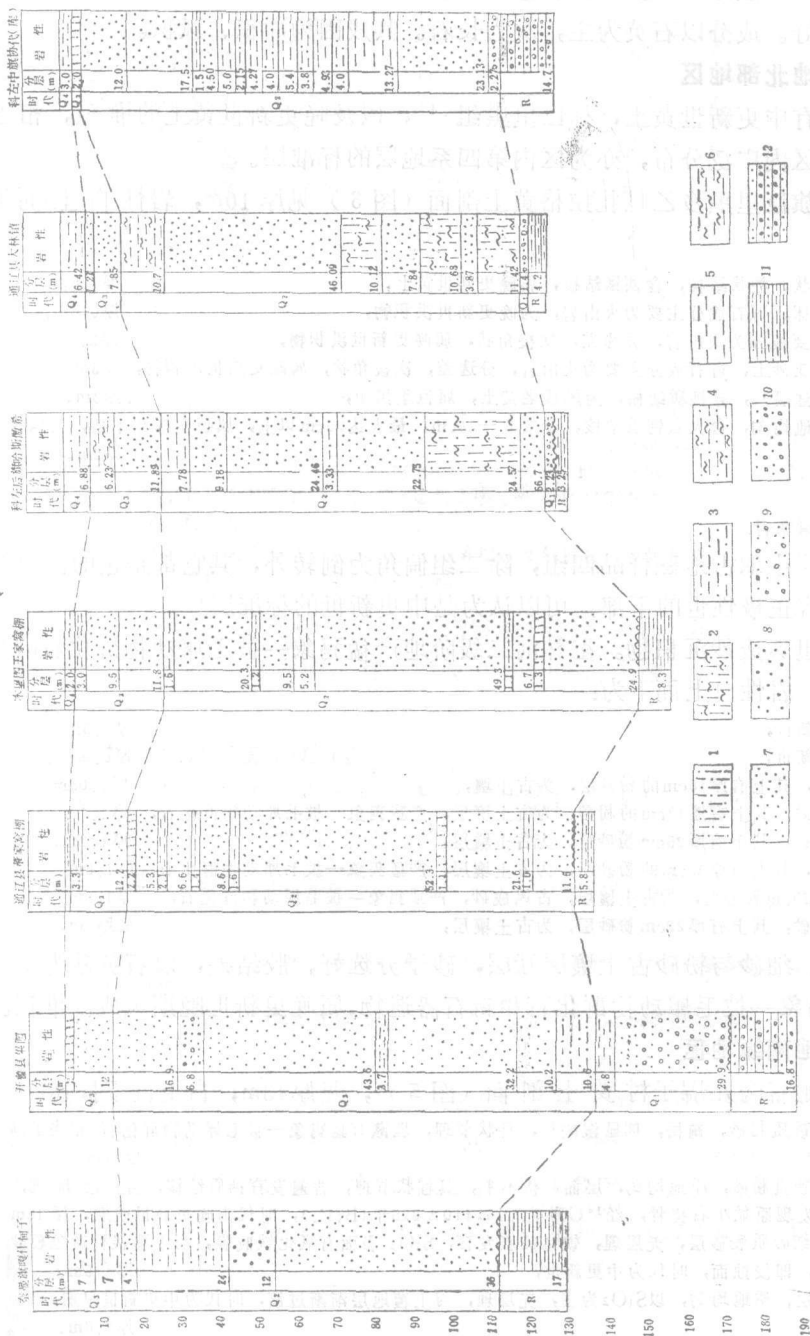


图2 科尔沁沙地第四纪地层钻孔岩性、时代对比图

(据吉林省地质矿产局第一水文地质大队钻孔资料)

Fig.2 The contrast of lithology and ages of drill holes in Quaternary stratum in Horqin sandy land

- 1 亚砂土 2 淤泥质亚砂土 3 粉砂 4 淤泥质粉砂 5 亚粘土 6 淤泥质亚粘土 7 细砂
8 中砂 9 粗砂 (含砾中粗砂) 10 砂砾石 11 泥炭 12 砂砾岩

科尔沁沙地第四纪地层主要由中更新世的中砂、细砂和粉砂组成,一般厚 90m 左右,分选和磨圆度好,成分以石英为主,长石次之,含少量暗色矿物,其成因为冲积和风积。

晚更新世地层,一般厚 10m 多,最厚达 20m 多,岩性以细砂、粉砂和亚砂土为主。砂子分选、磨圆度好。成分以石英为主,次为长石。其成因为冲积、风积。

2. 科尔沁沙地北部地区

该区主要分布有中更新世黄土,称巨里黑组^[4],以及晚更新世黄土的堆积,相当于马兰黄土。前者区内广泛分布,亦为区内第四系地层的标准层。

(1) 扎鲁特旗巨里黑乡乙旦扎拉格黄土剖面(图 3)见厚 10m,岩性自上而下描述:

- | | |
|--|---------|
| ⑦黄土状亚砂土,块状,柱状结构,含铁锰结核,属晚更新世黄土, | 厚 1.8m. |
| ⑥砂层夹亚砂土透镜体,砾石成分主要为火山岩,为晚更新世洪积物, | 厚 0.8m. |
| ⑤砂砾石层,砾石主要成分为火山岩,分选差,次棱角状,属晚更新世洪积物, | 厚 2.2m. |
| ④砂砾石层类棕红色亚砂土,砾石成分主要为火山岩,分选差,次棱角状,属晚更新世洪积物, | 厚 3m. |
| ③浅棕红色亚砂土(红层),含钙质结核,为风成老黄土,属巨里黑组, | 厚 3m. |
| ②棕红色亚粘土,质地均匀,含大量钙质结核,一般 5—10cm,最大达 25cm 以上,属巨里黑组下部,为风成老黄土, | 厚 2m. |

不 整 合

- ①基岩,为上侏罗系凝灰岩。

从剖面②—③层中取古地磁样品四组,除二组偏角为倒转外,其它都是正的。总的来说其时代应在布容正极性世的下部,可以认为是中更新世的标准层¹⁾。

(2) 晚更新世风成沙沉积物。霍林河二级阶地猛犸象—披毛犀动物群化石的嘎查屯剖面(图 4),岩性自上而下为:

- | | |
|---|----------|
| ④黑色亚砂土层,全新世, | 厚 2.5m. |
| ⑦细砂层,松散,全新世, | 厚 0.95m. |
| ⑥中细砂层,风成砂,其上有厚 16cm 的粉砂层,为古土壤, | 厚 1.05m. |
| ⑤中细砂层,为风成砂,其上有厚 18cm 的粉砂,为古土壤层,产猛犸象—披毛犀动物群化石, | 厚 1.1m. |
| ④中细砂层,为风成砂,其上有厚 25cm 粉砂层,为古土壤层, | 厚 1.2m. |
| ③中细砂层,风成砂,其上有厚 23cm 的粉砂层,为古土壤层,产猛犸象—披毛犀动物群化石, | 厚 1.5m. |
| ②中细砂层,其上有厚 20cm 粉砂层,为古土壤层,古风成砂,产猛犸象—披毛犀动物群化石, | 厚 1.3m. |
| ①中细砂层,为风成砂,其上有厚 22cm 粉砂层,为古土壤层, | 见厚 1m. |

整个剖面为中、细砂与粉砂古土壤层互层,砂子分选好,胶结差,以石英砂为主,组成砂丘,盛产猛犸象—披毛犀动物群化石和新石器遗物,属晚更新世晚期风成沙堆积。

3. 科尔沁沙地南缘地区

(1) 奈曼旗蛇石沟九烱子村黄土剖面(图 5),见厚 43m,自上而下描述:

- | | |
|---|---------|
| ④黄土,浅黄色,细砂质粉砂,疏松,明显湿陷性,柱状节理,埋藏有猛犸象—披毛犀动物群化石。相当于马兰黄土, | 厚 17m. |
| ③黄土,棕黄色,细砂质粉砂,质地均匀,层面起伏不平,具柱状节理,普遍发育钙质结核,并成层排列,在距地表 17m 深处发现原始牛右挠骨,经 ¹⁴ C测年为 16,410±225 年(B.P.),时代为晚更新世晚期,厚 18m. | |
| ②黄土,棕黄微红色细砂质粉砂层,无层理,铁锰胶膜发育, SiO ₂ 表面有氧化铁胶膜,与上覆浅棕黄色粉砂层黄土有明显的界线,即侵蚀面,时代为中更新世, | 厚 4.5m. |
| ①黄土,灰黄色粉砂层,质地均匀,以 SiO ₂ 为主,无层理,与上覆地层渐渐过渡,时代为中更新世早期, | 厚 2.6m. |

地层整个剖面处于布容正极性时之内(图 6),时代属于中更新世和晚更新世。

此外,库伦镇砖厂黄土剖面在深 21.5m 处,热释光年龄为 $(23.2 \pm 1.2) \times 10^3$,在黄

1) 古地磁样品由钱方同志测量。

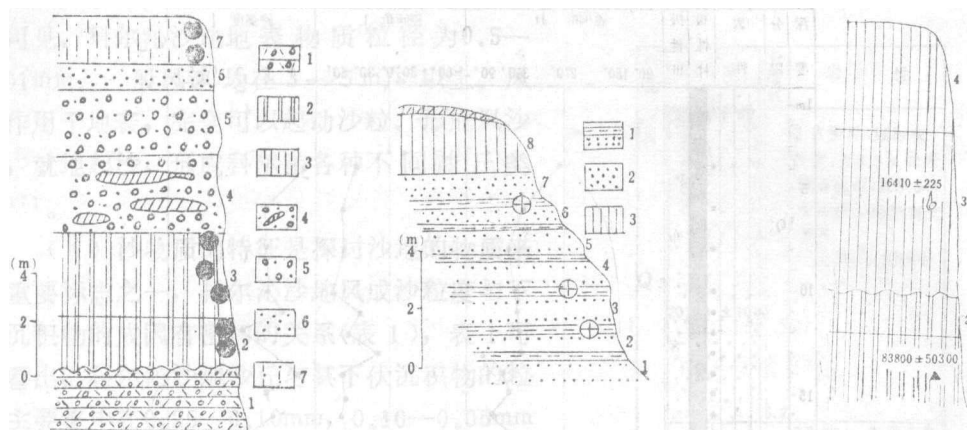


图3 乙且扎拉格黄土剖面 图4 霍林河嘎查屯二级阶地剖面 图5 蛇石沟九场子村黄土剖面

Fig.3 The section of Yidezhilage

1 凝灰岩 2 亚粘土 3 亚砂土 (红层) 4 砂砾石层夹亚砂土 5 砂砾石层 6 砂层 7 黄土状亚砂土。古地磁、孢粉采样点

Fig.4 The section of Gachatun second terrace in Huolinhe

(猛犸象披毛犀动物群化石地点)

1 中细砂层 2 细砂层 3 黑色亚砂土层

Fig.5 Loess profile of Mangshigou

土剖面深 21.5m 处, 热释光年龄为 $(267 \pm 13.3) \times 10^3$ 年。属中更新世。以及在老爷庙(潮海庙)的沙丘剖面中, 有一层厚 0.4m 的古土壤层, ^{14}C 测年为 $2,875 \pm 124$ 年 (B.P.)。

4. 科尔沁沙地东部地区

科尔沁沙地的东部分布着晚更新世和全新世的沙丘、沙垅, 以及中更新世、晚更新世的黄土, 为科尔沁沙地的形成和演变提供了又一重要依据。

长岭县十二号屯北沙垅剖面(图7), 见厚 7m, 组成长岭一带弧形排列的沙垅, 其剖面岩性如下:

- ③ 含粉砂细砂层, 灰黄色, 在 1.5m 处埋藏有化石, 在 3.5m 深处的砂层, 经热释光测年为 $20,300 \pm 1010$ 年, 属晚更新世晚期, 厚 5.2m。
- ② 亚砂土层, 灰黄色, 在 6m 深处的亚砂土, 经热释光测年为 $42,000 \pm 2100$ 年, 厚 6.6m。
- ① 亚砂土, 青灰色, 见厚 0.4m。

此外, 在长春刁家山黄土状土地层剖面见厚 15m, 在深 3m 处热释光年龄 54470 ± 2700 年, 深 9.5m 处热释光年龄为 $320,000 \pm 16,000$ 年。以及太平川南沙丘剖面, 在 2.2m 深处的古土壤经 ^{14}C 年龄测定为 $3,330 \pm 160$ 年 (B.P.), 为全新世的沙丘。

综上所述, 科尔沁沙地早在中更新世就已形成, 经历了晚更新世和全新世几次的沙地形成和发展时期。

三、科尔沁沙地的演变

1. 科尔沁沙地的起源

科尔沁沙地, 沙的来源, 主要是起沙风就地吹扬堆积而成。

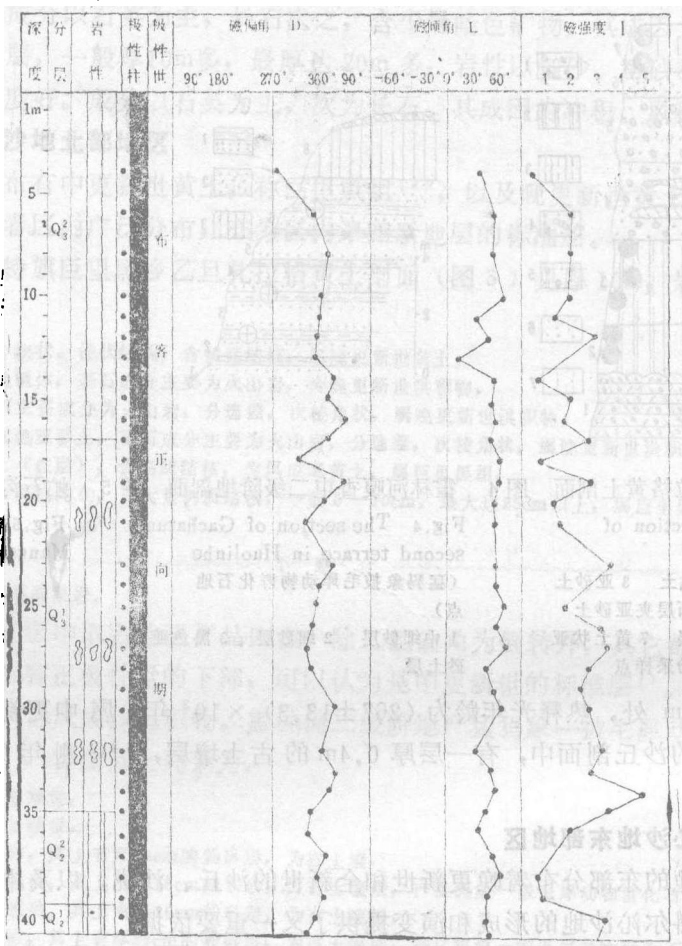


图 6 蛇石沟九焗子村黄土剖面极性柱状图

Fig.6 The polarity column section of loess at Jiujuzi village, Mangshigou

1) 沙地的分布受地形控制非常明显。没有见到自内蒙沙带东延至大兴安岭，翻山越岭，披覆山地，形成连续沙带，或断续沙带。主要分布在平原和河谷的一侧或南部和东南部。砂丘的西侧和西北侧一般都有大小不等的风蚀洼地，而其东侧或东南侧形成不同类型的沙丘，这分明是这儿风蚀，将风蚀的物质搬运至另一地堆积的结果。

(2) 科尔沁沙地属于松辽西部沉降带(开鲁盆地)，沉积了 100m 以上，最厚达 200m 多的第四纪松散沉积物。而且沉积物粒度主要为 0.5—0.01mm 的中砂、细砂和粉砂^[6]。为科尔沁沙地形成提供充足的沙源。

(3) 科尔沁沙地处于半干旱、半湿润季风区，大陆性显著，年降水量 400mm 左右，年蒸发量 2000mm 以上^[6]，蒸发大于降水。年平均风速一般为 3—5 m/s，最大风速达 25—40m/s 以上，4 月平均最大风速为 5m/s 左右¹⁾，沙暴年平均 3.6 天。据朱震达研究认为：对于一般粒径主要为 0.10—0.25mm 的干燥裸露的沙质地表来说，形成风沙

1) 中国人民解放军沈阳军区司令部：东北地区军事气候，1975年。

流的风力条件大致在 4—5 m/s 左右^[1]。由此可见, 科尔沁沙地地表物质粒径为 0.5—0.01mm, 一般风速均在 3—5 m/s 以上, 风力作用于地表, 完全可以起动沙粒, 形成风沙流, 就地起沙, 形成科尔沁各种不同沙丘类型^[7]。

(4) 沙物质的特征是探讨沙地的物质来源重要标志之一, 科尔沁沙地风成沙粒度与下伏沉积物的成因有密切的关系(表 1), 表 1 可以看出, 科尔沁沙地沙丘与其下伏沉积物的粒级主要集中在 0.25—0.10mm, 0.10—0.05mm 粒级次之, 表明科尔沁沙地主要以细砂和粉砂为主。从风成砂和下伏冲积砂在粒度级配有相近的特点, 反映了风成沙粒度级配的变化并不具有顺风向由粗变细的变化规律, 而说明了风成沙是其下伏冲、湖积物经风吹扬作用所形成的结果。

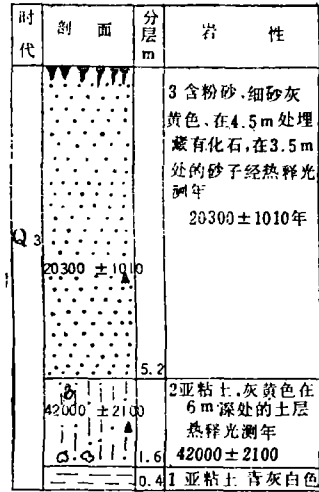


图 7 长岭县北十二号屯北沙垅剖面

Fig.7 The section of sand dune in north of No.12 village, Changling County

表 1 西辽河科尔沁沙地典型地段沙物质机械组成分析表 (据郭绍礼)

Table 1 The mechanical composition of typical area of Horqin sandy land in the Xiliaoke River

取 样 地 点	成因类型	颗 粒 含 量 (%)				
		>0.25(mm)	0.25—0.1 (mm)	0.1—0.05 (mm)	0.05—0.01 (mm)	<0.01 (mm)
老哈河一级阶地	冲 积 沙	3.82	80.93	11.44	2.58	1.23
奈 曼 新 庙	风 成 沙	0.29	91.96	5.77	0.36	0.99
教 来 河 岸	冲 积 沙	2.19	91.43	4.60	0.66	1.08
库伦旗灰斯庙	风 成 沙	10.99	84.33	2.44	0.93	1.31
赤畜牧河北岸	冲 积 沙	4.93	92.22	1.68	0.61	0.56
阿鲁旗翁根他拉	风 成 沙	15.51	75.96	0.30	5.99	2.24
阿鲁旗翁根他拉	湖 积 沙	10.70	35.30	21.39	8.82	3.79
翁牛特西他甸子	风 成 沙	5.56	85.51	6.62	1.22	1.09
翁牛特西他甸子	湖 积 沙	14.12	82.06	1.42	1.69	0.71

(5) 据郭绍礼(1980年)对科尔沁沙地沙物质的矿物分析表明^[5], 科尔沁沙地从东到西的不同地段, 风成沙及其下伏沉积物的矿物成分构成的含量基本一致。重矿物类型组合也大体相同, 在风的作用下, 有时造成局部差异, 它们的轻矿物以石英、长石为主, 占90%以上; 重矿物组分大部为石榴子石, 绿帘石和角闪石, 前者最高达67.3%, 后者含量平均为8.8%^[1]。由此可见, 科尔沁沙地风成沙与下伏沉积物在重矿物组合上有其相似性的特点, 反映了科尔沁沙地沙子物质来源, 系风力作用于下伏第四纪沉积物所提供。

2. 科尔沁沙地的演变

前述结果表明, 科尔沁沙地的形成时代, 不仅是在全新世和人类历史时期存在沙漠

化,而且在地质历史时期的中更新世就已开始,即73—26万年前沙地就已形成,而且规模、范围较大。然后经历了沙地缩小,流沙固定。至晚更新世晚期,约5.4—1.6万年前,科尔沁沙地再次得到发展,沙地范围远比今日大得多。从长岭县十二号村北固定沙垅的热释光测年结果,下部为 $42,000 \pm 2,100$ 年,上部 $20,300 \pm 1010$ 年(B.P.)。科尔沁沙地东部毗邻的长春发生黄土堆积,热释光测年上部为 $54,470 \pm 2700$ 年,可见长岭、通榆一带的弧形垅状沙带(缓起伏梁窝状固定沙丘)就是晚更新世晚期,末次冰期的产物。此后,气候转暖进入全新世时期,沙地范围大大缩小,流动沙丘被固定,但在固定、半固定砂丘中仍有流动沙丘的发生,如前郭县深井子南梁窝状固定沙垅剖面热释光测年,下部为 $9,030 \pm 450$ 年,上部为 $6,810 \pm 340$ 年。新庙沙垅剖面上部热释光测年 $6,590 \pm 330$ 年,表明全新世早、中期仍有沙丘活动。至全新世中、晚期,大约3,000—2,000年间,科尔沁沙地范围大大缩小,植物生长茂盛,沙丘再次被固定,发育沙质褐色土和黑垆土,被后来沙丘覆盖,成了古土壤,对其进行 ^{14}C 测年,科左后旗潮海庙(老爷庙)附近沙丘古土壤 ^{14}C 年龄 $2,875 \pm 124$ 年,长岭县太平川南沙丘古土壤 ^{14}C 年龄 $3,310 \pm 160$ 年。在科左后旗金宝屯一带的泥炭层 ^{14}C 年龄为 $3,435 \pm 80$ 年。前郭县灌区泥炭剖面自下而上 ^{14}C 年龄 $3,770 \pm 80$ 、 $3,570 \pm 80$ 、 $3,420 \pm 80$ 年。由此可见,科尔沁沙地在距今3000年左右普遍发育一层古土壤层,证明那时科尔沁沙地大部分被固定。此后,主要由于人类活动,对科尔沁草原进行滥垦、过牧、滥伐、滥樵和水利资源利用不当,使科尔沁土地沙化日益发展。

科尔沁土地沙化的正、逆演化过程是自然环境演变的必然结果。在这一方面,从科尔沁沙地边缘黄土地层的孢粉组合特征、恢复其植物群落、古气候、古环境,得到了科学的论证。

奈曼旗虻石沟黄土剖面孢粉组合,整个剖面孢粉包括34科52属。根据这些孢粉在剖面中的垂直变化,作成孢粉图式(图8),自下而上划分为四个孢粉组合带¹⁾:

I 榆—榛—蒿优势带,剖面深度46—38m,古地磁极性地层处于布容正向期下部,时代 Q_2 ,相当于明德冰期,恢复古植被为榆树疏林草原景观,古气候为温和偏湿。

II 藜—蒿优势带,深度38—32m,磁性地层处于布容正向期中、下部,时代 Q_{3-1} ,相当里斯冰期时期,恢复古植被为半荒漠草原景观,古气候干冷。

III 蒿—藜—菊优势带,深度32—14m,磁性地层处于布容正向期的中上部,地层中埋藏有大量猛犸象—披毛犀动物群化石,对其中原始牛右挠骨 ^{14}C 测年为 $16,410 \pm 225$ 年,时代 Q_{3-2} ,相当于玉木冰期,孢粉组合中除了有大量蒿(*Artemisia*)、藜(*Chenopodiaceae*)、菊(*Compositae*)的花粉外,并有小量卷柏(*Selaginella*)、阴地蕨(*Botrychium*)和铁线蕨(*Adiantum*)孢子。恢复古植被为温带干草原景观,古气候温凉半干旱。

IV 藜—蒿优势带,深度14—8m,磁性地层处于布容正向期上部,埋藏有猛犸象—披毛犀动物群化石,时代为 Q_{3-2} ,相当于玉木冰期时期,恢复古植被为半荒漠草原,古气候干冷。

1) 夏玉梅:奈曼旗虻石沟黄土地层孢粉分析与古环境探讨,1987年。

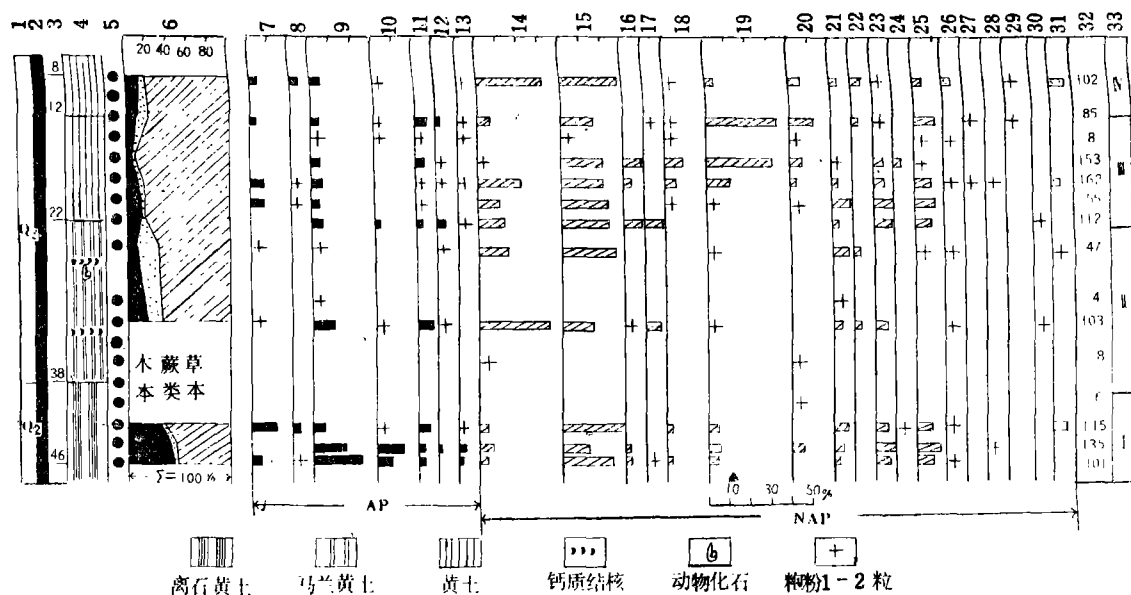


图8 虻石沟黄土剖面孢粉图式

(夏玉梅, 1987)

Fig.8 Spore-pollen diagram of loess section of Mangshigou

- | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|
| 1 地层时代 | 2 极性柱 | 3 深度 | 4 柱状剖面 | 5 样品位置 | 6 孢粉百分总含量 |
| 7 松属 | 8 云杉属+冷杉属 | 9 榆 | 10 榛属 | 11 柳属 | 12 桦属 |
| 13 栎+槭+桤木 | 14 藜科 | 15 蒿属(小型) | 16 蒿属(大型) | 17 兔毛蒿 | 18 紫菀属 |
| 19 菊科 | 20 豆科 | 21 禾本科 | 22 东北枝藜 | 23 松蒿属 | 24 旋花 |
| 25 其它草本 | 26 水龙骨科 | 27 卷柏属 | 28 扇叶阴地蕨 | 29 鳞蕨属 | 30 环纹藻属 |
| 31 铁线蕨属 | 32 孢粉总数 | 33 孢粉带 | | | |

此外, 长春刁家山砖厂黄土剖面的孢粉组合^[8], 共划分四个孢粉带, 自下而上:

I 桦—藜—禾本科优势带, 在该带的13.5m深处测得热释光年龄 $320,000 \pm 16,000$ 年, 相当民德冰期时期, 时代为 Q_2 , 植物群落属桦林草原, 古气候干冷稍湿。II 松—阔叶林—禾本科优势带, 相当民德—里斯间冰期时期, 时代 Q_2 , 植物群落属针阔混交林草原, 古气候温湿。III 桦—蒿—藜优势带, 相当里斯冰期时期, 时代 Q_{3-1} , 植物群落为桦林草原, 古气候干冷。IV 松—桦—蒿—藜优势带, 在2.5m深处测得热释光年龄为 $54,470 \pm 2700$ 年, 相当于早玉木冰期时期, 古植被属疏林草原, 古气候温凉。

科尔沁沙地形成演化的主要原因, 由于第四纪冰期、间冰期气候的波动, 引起自然环境的变化。新第三纪时期, 松辽平原生长着亚热带针阔混交林群落, 反映古气候温暖湿润。第三纪末, 南极大陆出现冰流, 形成冰盖。北半球格陵兰、冰岛及一些高纬地区发生大陆冰盖和冰川。第四纪初期, 欧洲、北美发生大陆冰盖, 我国西部山地发生山谷冰川, 冰期寒冷气候波及到了松辽平原, 在松辽平原第四纪沉积层底部沉积了厚数米至十几米的砂砾石层, 其孢粉组合由桦 (*Betula*)、蒿、藜所构成的草原植被景观, 反映出寒冷干旱气候的到来, 标志着第四纪早期环境开始恶化。从科尔沁沙地下伏第四纪地层来看, 早更新世地层不发育或缺失。在科尔沁沙地北部边缘地区, 中更新统巨里黑组黄土层直接覆盖在白垩系地层之上, 呈不整合接触。沙地南部和东部边缘中更新统黄

土地层覆盖在前第四纪地层或簿层的下更新统冲洪积层之上。平原第四纪地层底部既无砂层堆积,其沙地边缘亦缺失下更新统黄土地层的分布。表明了科尔沁沙地在早更新世沙地尚未形成。中更新世,大约73—26万年前,西辽河平原接受大量中、细砂、粉砂和含砾砂层堆积。相当于民德冰期时,气候寒冷,在强大的蒙古高压控制下,一方面平原接受河流携来的泥沙堆积形成冲积平原;另一方面受风力作用,引起风沙流,形成流沙,在西辽河平原形成沙地。吹扬作用带走粉沙物质形成的尘暴至沙地南、东部边缘山前一带,堆积了15—25m厚的黄土,相当离石黄土的形成时期,除就地起沙,将粉尘物质带到沙地外围堆积黄土外,但也有充分证据表明一部分黄土来自内蒙沙地,仅从黄土的分布,自锡林郭勒盟越过大兴安岭,直至科尔沁沙地北部边缘(大兴安岭山前),即使在大兴安岭分水岭及其鞍部(垭口)抑或支沟沟头,山麓地带均有黄土披覆,前者黄土厚度可达60—90m,主要为中更新世早期,相当于民德冰期,持续时间长,在科尔沁沙地边缘沉积了较厚的中更新世黄土,孢粉组合恢复古植被为疏林草原,气候由半荒漠向半湿润演化。

中更新世晚期,气候转暖,在间冰期时,中更新世黄土炽热淋溶和氧化,形成棕黄微红色,CaO淋溶形成大量钙质结核。

晚更新世晚期,全球性气候再度变冷,使大气环流和热带辐合带南移,最大降水带和植物带等也随之南移,年平均气温比现今下降 $7-8^{\circ}\text{C}$ 左右^[8],冰期气候控制西辽河平原,在强大的反气旋风作用下,风蚀由中、细、粉砂组成的地表,形成强大的风沙流和尘暴,在科尔沁西南、南部地区,乃至松辽平原西部,普遍分布流动沙丘,是科尔沁沙地和松辽平原沙地范围最大时期,在长岭—通榆一带形成梁窝状沙垅,尘暴带走的粉砂细粒物质,至南部、东部堆积。

此后,气候转暖,进入全新世,受温带季风气候的影响,冬季在蒙古高压的控制下,北、西北风凛冽,春季西、西南风强烈吹蚀地表,在科尔沁沙地仍有流动沙丘的发生,从沙丘的古土壤 ^{14}C 测年可知,在7500—5000年,3500—2500年间,科尔沁沙地气候相对温湿,植物生长茂盛,大部分沙丘被固定。所以,从科尔沁沙地自然演化过程来看,晚更新世沙地达到最大范围。此后,流沙被固定,沙漠化在缩小。但是全新世以来,科尔沁沙地沙化不断地进行着正、逆过程。

3. 人类经济活动的影响

科尔沁沙地在人类历史时期土地沙化不断发展,尤其自2500年以来土地沙化的正、逆过程,如同第四纪以来沙漠化正、逆演变模式一样,不断交替进行着,按科尔沁沙地自然演化规律,更新世流动沙丘分布范围最大,到了全新世大部分沙丘被固定,但是从人类历史以来,在沙地正、逆发展过程中,土地沙化不断扩大,除自然因素方面外,主要由于人为不合理经济活动所造成^[10,11],据史料记载,早在辽、金时代这里曾是“地沃宜耕植,水草便畜牧”,有“平地松林八百里”之称。至今还保存零星小片树林。本区一些地名如榆树林、桦树洼等等,都说明了过去曾是水草丰盛的疏林草原地带,由于这里自然条件适宜,人类很早就来此开垦土地,尤其在19世纪后,清政府推行放荒拓垦政策,如公元1907年封建王公放价招垦沙重土簿的高力板一带草原,一年中就放荒八万余公顷,不顾生态环境的效益,缺乏对自然发展规律的认识,长期以来对“长林丰草”

的科尔沁大草原进行滥垦、过牧、滥伐、滥樵和不合理利用水利资源,破坏了覆盖良好的植被和土壤层,致使脆弱的生态环境失去平衡,西辽河平原深厚的沙层在风力作用下,风沙流和粉尘暴蔓延,沙丘迅速前移,流沙面积不断扩大,形成各种风沙地貌。科尔沁草原土地沙化逐渐发展,面积不断扩大,生态严重失衡,已成为社会经济发展的重要制约因素,到了非进行治理不可的地步。

4. 科尔沁沙漠化的治理方向

本区土地的沙漠化,经30多年来的治理实践,对沙漠化地区,尤其对大沙带,首先采取围封、飞播。以灌木固沙为主,沙障为辅,分批固定流沙的固沙造林、种草的综合治理模式。如章古台、益和诺尔、张家窑、兴隆沼、付家等地,成功地引进樟子松、油松、赤松等针叶树种,长势良好,并营造起各种固沙林,种子林,混交林等各种试验林。从而大大地改变了这一地区的自然生态环境,由原来的一片“沙海”,而现在的森林覆盖率达23%左右。基本控制了风沙危害,促进了农牧业的发展,取得了显著的社会效益和生态效益。目前,当地正在对沙地采取综合利用,即一面在沙丘上营造防护林,一面则在甸子地里打井种稻。此外,尚在建设果园,栽植梨、苹果、山楂、葡萄等,使之获得更大的经济效益。

参 考 文 献

- [1] 朱震达等:中国沙漠概论,3页,科学出版社,1980年。
- [2] 吉林省农业区划委员会地貌区划组编著:吉林省农业地貌区划与地貌图,吉林科学技术出版社,1985年。
- [3] 哲里木盟土地沙漠化研究会筹委会:哲里木盟土地沙漠化状况及其整治意见,中国沙漠,1期,1982年。
- [4] 裘善文等:大兴安岭南坡第四纪冰期与地层划分的初步探讨,第四纪冰川与第四纪地质论文集,一集,16—22页,地质出版社,1984年。
- [5] 郭绍礼:西辽河流域沙漠化土地的形成和演化,自然资源,4期,1980年。
- [6] 李植:西辽河平原沙地特征及其改造利用,地理,4期,1964年。
- [7] 高照山:赤峰沙漠主要特征及成因,长春地质学院学报,3期,1985年。
- [8] 夏玉梅、汪佩芳:松嫩平原晚第三纪—更新世孢粉组合及古植被与古气候的研究,地理学报,42(2),1987年。
- [9] 裘善文等:中国东北晚冰期以来自然环境演变的初步探讨,地理学报,36(3),1981年。
- [10] 朱景郊等:内蒙东南部地貌发育的探讨,干旱区地理学会会议论文集,147—150,科学出版社,1966年。
- [11] 孙金铸:我国北部草原的沙漠化,地理知识,3期,1980年。

STUDY ON THE FORMATION AND EVOLUTION OF HORQIN SANDY LAND

Qiu Shanwen

(Changchun Institute of Geography, Academia Sinica)

Key words: Horqin sandy land; Desert processes

ABSTRACT

The basic characteristics of Horqin sandy land are that sand dunes cover on alluvial plains, fixed and semi-fixed sand dunes are dominant, with few moving ones. Horqin sandy land was formed in the Middle Pleistocene. Thicker loess was deposited in the southern and eastern parts of the sandy land. By the Late Pleistocene, the Horqin sandy land had been experiencing some positive and negative desert processes. Influenced by human activities, Horqin sandy land is going worse. Accordingly, the sandy land should be improved and managed.

海南岛农业自然资源的综合评价和区划

邓宏海

(中国社会科学院农村发展研究所, 北京)

地理科学 9(4), P 293, 表13, 图4, 参5, 1989

本文应用多元分析方法, 对海南岛的气候、土地、水利和生物等自然资源因素的相互作用关系进行综合评价、分类和排序, 为农业区划及农业生产合理布局提供科学依据。

* * * *

关于中国东部第四纪冰期环境和“冷槽”问题

杨达源

(南京大学大地海洋科学系)

地理科学 9(4), P306, 图版2, 参21, 1989

本文论述了东亚“冰期冷槽”的存在、意义。认为“冰期冷槽”理论是中国第四纪研究中的又一项重大突破, 对过去发现或遗留下的许多问题和现象给予了合理解释, 推动了全球环境系统研究的发展。

* * * *

中国南方灌丛草坡分区及其综合利用

李 万 张忠兰 苗俊明

(湖南省经济地理研究所, 长沙)

地理科学 9(4), P311, 图1, 参2, 1989

我国南方灌丛草坡基本上是森林逆向演替的产物, 具有明显的次生性和不稳定性。根据地域差异, 可将南方灌丛草坡分成四川盆地、武陵岩溶山原、江南丘山、沿海山丘、云南高原、横断山区、滇南谷地等七个综合利用区。各区要因因地制宜地采取相应措施, 才能发挥其生产潜力。

试论科尔沁沙地的形成与演变

裘善文

(中国科学院长春地理研究所)

地理科学 9(4), P 317, 图11, 表2, 参11, 1989

本文对科尔沁沙地的基本特征、形成时代和演变规律进行了分析论证, 最后提出了改造利用意见。

* * * *

初探北大西洋海温对北疆地区春季水量丰枯的影响

章新平

(新疆大学地理系, 乌鲁木齐)

地理科学 9(4), P 329, 图4, 表3, 参4, 1989

本文以天山以北地区主要河流春季流量的丰枯为背景, 分析了北疆春季丰枯前期北大西洋海温特征及 500 hPa 平均环流特征。从而提出北大西洋海温影响北疆地区春季水量的一种可能机制, 为新疆的长期水文预报提供一个可能的物理依据。

* * * *

沿程淤积与溯源淤积对黄河下游演变影响的数值模拟

励 强 陆中臣

(中国科学院地理研究所, 北京)
(国家计委)

地理科学 9(4), P336, 图7, 参12, 1989

沿程淤积溯源淤积的共同作用导致黄河下游纵剖面的调整。本文从数学模型出发, 探讨溯源淤积的作用和影响范围, 得到溯源淤积厚度占总淤积厚度的百分比在渔洼为48%, 利津为33%, 洛口为5%, 艾山为0%。溯源淤积末端以不超过艾山为限。另外, 本文还用沿程波和溯源波的概念分析数值结果, 得到满意的结论。