

綜合考察工作簡訊

(內部刊物 注意保存)

第 期

中国

中国科学院治沙队第一次学术报告会文件

关于沙坡头格状新月形沙丘森林植物条件 类型划分及固沙植物选定的問題

李鳴岡(中国科学院林业土壤研究所)

(一)

在进行固沙造林或一般造林以前,将林地划分森林植物条件类型,是各种技术措施中一个不可缺少的措施。森林植物条件类型划分得适当与否是关系造林成败的一个关键問題。自然界影响物植生长的因子很多,互相依賴,互相制約,划分立地条件类型时,最重要抓住其中的主导因子或限制因子。这种因子各地皆不相同,故划分的方法要因地制宜。在类型划分以后,按不同的类型选择不同的植物,以达到适地适树的目的,無論在理論上和实践上都有重大的意义。

划分立地条件类型固然需要考察調查,对当地的环境条件,有全面的了解,彻底的認識才能着手,但更重要的必須通过試驗,才能証实其准确性。立地条件类型的划分在造林学上是一个專門的課題,理論很深,学派不一,我們不打算在此討論,这里只就几年来在固沙造林研究,对划分类型及选择植物过程中的一些問題及所遇到的困难和曲折,作简单的介紹,提供今后进行实际工作的人們参考。

(二)

沙坡头位于宁夏回族自治区中卫县西南隅。那里有广大的沙漠分布着,为騰格里大沙漠的南緣,也就是包兰铁路經過的地段。我們1956年接受了为保护铁路不受流沙侵袭,而进行固沙造林研究的任务。几年来在党的正确领导下取得了一定的成績与經驗。

試驗地区主要为格状新月形沙丘。該区的自然情况,如气候条件,土壤及植被类型在历年所写的报告中(林业集刊第三輯)已有介紹,在此不贅述。格状新月形沙丘为該地区沙丘类型之一,面积很大,有如沙海,起伏不平,状若波涛。流沙下面为第三紀的沙岩及頁岩交互层,沙粒复盖的厚度达数十米至百余米不等,沒有地下水可資植物利用。沙粒的机械組成,各部位几乎完全相似,以細沙及粉沙为最多,二者总和占全数百分的90以上。据化学分析氮磷鉀含量都不多,沙丘各部位的差异亦不甚大(見表一)。

沙层內水分含量無論是地势高的地方,或低的地方,都相近似,一般为干重量的2—3%。在这样的环境条件下,当时我們认为流沙四处一样,条件几乎相同,沒有划分森林植物类型的必要。故56年开始做栽植試驗时将格状新月形沙丘归为一类,采用的植物不加区别。当然我們也看到落沙坡脚,天然植物生长,而且生长得繁茂,显然与別的地方不同,

表一 格狀新月形沙丘各部位化学分析

沙 丘 部 位	深 度 (厘米)	速 效 性 平 均 值		
		N mg/100g	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
丘 頂	0—50	2.20	5.50	11.78
丘間低地	0—70	2.46	4.00	10.65
向风坡中	0—70	2.44	5.55	12.82
向风坡脚	0—100	2.67		

但面积很小,不足以划分为另外一个类型。56年的栽植試驗就是这样一視同仁的进行的。

該年为最湿润的一年,降水之多为十余年来所罕見,达 235.3 毫米。故所栽植的固沙造林植物,除几种乔木如油松,洋槐,榆树几乎全部死亡外,其他的灌木半灌木,甚至有两种乔木,沙枣及小叶楊,成活率都高,而且生长亦相当令人滿意。但在那时就可以看出,不同地况对植物生长的影响,还是存在的。不过系第一年栽植,一般不甚显著。

1957 年我們仍以同样的方式进行試驗,即对沙丘各部位,不予以划分。57 年特別干旱,年降水量不及 100 毫米,对树种选择来说是严格考驗的一年。成活率低是一种普遍現象,56 年栽植而业已成活的植株也相繼死亡。各植物种的成活率和生长情况差异很大,地况对它們的影响也比较显著。但当时由于对苗木的质量不够十分了解,栽植的农业技术沒有完全掌握,故看不出其中的規律性。只认为这种差异主要是由于水分这个因子所造成的,似有划分立地条件类型的必要。当时经过研究討論,认定水分为主导因子,具体划为如下的几个类型:

1. I_a 为沙丘的落沙坡脚,当时认为水分条件最好,西北有高聳的落沙坡为屏障,受主风的危害不大,可以采用要求水分較多的乔灌木。
2. I_b 认为条件比 I_a 差,易受风蝕,水分含量一定要少,宜采用較能耐旱的植物。
3. I_c 为沙丘向风坡的上部和丘頂,条件最差,犯风最严重,水分含量不如前两类,纵然栽植植物上去,恐也难以成活,故划为空留而不加任何固沙措施的地方。
4. II 类地区为沙丘左右两边的沙樑,地势較高由 2—3 米到 6—7 米不等。这样陡的沙坡第一期用植物固沙时,不进行栽植。利用机械沙障,借风力将脊樑削平后,作为第二期栽植区。内又分 a, b, c, 三个地段,与 I 类地区一样,采用的植物也相同。
5. III 为高大的落沙坡,浮沙最厚,坡度最陡,一般为 32—34°, 也划为永久空留地而不栽植植物的区域(见图一)

各类型适宜树种的选择如下:

I_a (包括 II_a) 小叶楊、花棒、黄柳、梭梭、沙蒿。

I_b (包括 II_b) 沙枣、檉柳、黄柳、梭梭、沙蒿。

沙蒿系指籽蒿,油蒿和差把戛蒿而言。当时认为小叶楊及花棒需要水分較多,沙枣及檉柳需要水分較少,其他三种的适应性強,可以两边采用。

(三)

自 57 年以后我們的固沙造林試驗都是按照上述这个方案进行的。

結果証明,事实并不与我們的理想完全一致,自然有它自己的規律。格狀新月形沙丘

表二 植物在沙丘不同部位高生长的差异

植 物 名	項 目	落 沙 坡 脚	向 风 坡 中 部	向 风 坡 上 部
花 棒	生 长 量 (cm)	106.8	60.5	101.7
	对 中 部 比	176	100	166
錦 鸡 儿	生 长 量 (cm)	8.8	5.8	9.4
	对 中 部 比	151	100	162
黄 柳	生 长 量 (cm)	76.7	8.4	31.3
	对 中 部 比	913	100	372
籽 蒿	生 长 量 (cm)	55.2	6.5	34.7
	对 中 部 比	847	100	534
油 蒿	生 长 量 (cm)	38.8	9.5	36.5
	对 中 部 比	408	100	384
沙 拐 枣	生 长 量 (cm)	83.7	30.4	81.2
	对 中 部 比	275	100	267

的不同部位对植物的生长有影响,而且这种影响,经过的时间愈久愈显著。不同的植物,对不同条件的反应程度,亦各不相同。据 59 年观察调查。地况对植物生长的影响是这样的:落沙坡脚是良好的一个类型,在那里差不多所有的植物,生长都旺。向风坡中部环境条件最坏,大多数的植物在这个地方不受生长,或生长得特别矮小,冠幅亦不开展,有的虽然成活,但奄奄一息。向风坡上部靠近丘顶的地方,从前认为最不好的部分,反而优越,许多植物在这里都长得高大而茁壮。从整个沙窝来看,就是两头好,中间坏。M.П. 彼得洛夫专家今年在沙坡头也看见这种现象,认为 57 年的立地条件划分方案有重行修改的必要,应据根上述的植物生长情况重行划分。

就植物种而言,反应亦各不同:有的植物对条件的反应最灵敏,地况一变,生长即随之而变。另外一些植物对不同环境条件的反应不显著,在不同地况上,生长虽有差异,然差异不大。黄柳及籽蒿属于前者,高生长的差异最大达 9.13 倍,最小亦在 3 倍以上(表二)。花棒及锦鸡儿则属于后者,二者高生长的差异都不超过 2 倍。油蒿和沙拐枣居有二者之间。

现在我们要进一步探讨为什么沙丘各部位对植物生长有如此不同的影响?什么是它的主导因子?我们就影响植物的几个主要因子作了如下的调查和测定。

水分含量:对三个不同部位的沙层水分含量用烘干法测定了一次。结果指出落沙坡脚水分条件最佳,它的曲线在各层内都在上方(图二)。但向风坡中部及上部并没有多大差别,二条曲线相互交错,在 60 厘米以下的沙层内,中部的含水量还高于上部。可见对植物生长,水分并不是一个主导因子。

沙内养分:各部位沙层中的碳酸钙,水解性氮和速效性钾的含量,经分析结果见表三。落沙坡脚碳酸钙含量最高,向风坡上部次之,中部最少。氮的含量三者差异不大,而钾的含量则以中部为最高。可见养分的异差不能作为影响植物生长的主导因子。

表三 三种地况的养分分析表

沙丘部位	碳酸钙	水解氮 mg/100g	速效钾
落沙坡脚	0.2878	0.2436	0.2214
向风坡上部	0.1714	0.2352	0.1896
向风坡中部	0.1314	0.2240	0.2779

气温和沙面温度:温度在这三种地况上的变化情况,經測定結果繪成下面的曲綫图。三种地况上的气温,几乎一致。沙面温度以落沙坡最高,向风坡上部次之,中部最低。可見中部是居于有利的条件下,然植物生长适得其反。显而易见,温度也不是影响它們生长的主导因子。

最后我們观察到:植物生长旺盛的地方,也就是說落沙坡脚及向风坡上部,都是沙粒堆积区;而植物不生长或生长不好的地方,一向风坡中部,一是风蚀区。植物經沙埋而生长特別茂盛,是所有的沙生植物都具有的特性,在沙漠中做过工作的人,都深知这种現象。但沙埋为何能促进植物生长,既不能增加其中的水分和养分,也不能降低炎热时的沙面温度,則唯一的原因就是由于沙层疏松的关系。在沙埋的情况下,沙粒經過搬运,其结构自然較未經搬运过的沙层疏松。风蚀区由于表层的浮沙已被风吹走,结构自然較为紧密。土壤疏松能刺激根系发育,多吸收土壤中的水分和养分,因而促进植物生长。在农业上深翻松土,可以增加作物产量,也是基于这个道理。一般认为流沙本来就是疏松的,通气性强,固沙造林沒有深翻松土的必要。从未想到沙层的松紧度对植物生长有这么大的关系。为了証实沙层的松紧度是否有偌大的作用,我們做了下面一个試驗。

在格状沙丘相同的地况上,将一块地翻耕松土,深80厘米,另一块地不松土,以作对照。于8月11日在这两块地上同时移植差把戛蒿幼苗。苗高平均为7.5厘米,根长约10厘米。經過48天的生长期間,于9月29日調查,結果見下表。很明显,松土区無論在那方面都比对照区优越。松土区的高生长为对照的230%,新生枝长达450%,根系也由200—230%。同时看出,根系一到沒有松土地方,就不向下伸展。流沙上的植物沒有很发达的垂直根或許由于这个緣故,应作进一步研究。由这个試驗可以看出松紧度所起的作用很大。在沙层內創造了疏松的条件,植物的生长显然就不一样。但这个試驗的缺点很多:采用的植物只有差把戛蒿一种,栽植的株数不多,而且为期甚短,不足以肯定地回答这

表四 差把戛蒿在松土条件下生长情况

項 目	松 土 (厘米)			对 照 (不松土) (厘米)		
	高 度	新生枝长	根 长	高 度	新生枝长	根 长
平 均 值	28	20.5	60—70	12.2	4.5	30
与对比	230	450	200—230	100	100	100

个問題。然这个試驗給我們一种启发,可以进一步探討。如果能加以証实,則我們可以在流沙上創造条件,促进固沙植物生长,对加速我国流沙的固定,将具有重大意义。

(四)

在上述的試驗过程中我們有如下的体会:

1. 在沙坡头格状新月形沙丘的立地条件类型由不划分而至划分, 由划分而至重划分的经过中, 感觉到划分一个地区的立地条件类型, 是一件细致的工作, 有时看不透自然规律抓不住主导因子, 必须经过试验, 才能保证它的准确性。

2. 影响植物的主导因子或限制因子, 一个地区不一样, 有时在表面上看来不十分明显, 必须仔细观察, 反复试验, 才能发现。

3. 花棒和籽蒿同为流沙上的植物, 锦鸡儿和油蒿同为固定沙地上的植物, 它们对地况的反应的灵敏度, 各不相同。自然界的规律, 很难掌握。

4. 要在格状新月形沙丘上消灭这种固沙植物生长不均匀的现象, 可采取两种方法: (1) 在不同的地况上, 配备不同的植物种, 将黄柳, 籽蒿栽于沙丘的两端, 花棒, 锦鸡儿和沙拐枣栽于向风坡中部, 达到适地适树的要求。(2) 用深耕法改良不好的地况——向风坡中部, 以冀达到无地不适, 无树不宜的目的。当然在流沙上深翻松土是一件繁重费力的工作, 在生产实践上存在不可克服的困难, 难以推广, 但这是另外一个问题。