

会议文件
注意保存

中国科学院治沙队 1962 年科学研究总结会议

井响不同沙丘丁位固沙
植物生长主导环境因子的
研究

执笔人：王康富

〔中国科学院治沙队〕

1962年12月 呼和浩特

目 录

前 言

- 一、不同沙丘部位籽蒿的生长情况
- 二、不同沙丘部位的小气候观测
- 三、不同沙丘部位的干沙层厚度及沙层含水率
- 四、不同沙丘部位沙层的机械成分及化学性质分析
- 五、不同沙丘部位沙层的孔隙度与通气性
- 六、关于影响不同沙丘部位固沙植物生长的主导因子问题的讨论
- 七、对促进固沙植物生长加速植物固沙作用的意见

结 论

参考資料

附 表

影响沙丘不同部位固沙植物 生长主导环境因子的研究

前 言

在沙坡头铁路固沙工作中，关于格状新月形沙丘上影响固沙植物生长的主导因子问题的研究，对促进固沙植物生长与加速植物固沙作用，有着重要的理论意义和现实意义。

本项研究自1959年开始，至1961年经过三年的试验研究结果得出影响固沙植物生长的主导因子是沙地坚实度（即松紧度）。然由于研究水平及设备条件所限，致使研究不能深入、全面，所得结论仍不全面，为此有必要对这一问题继续研究与证实。

1962年的研究仍按沙丘顶部（以下简称丘顶）迎风坡中部（简称中部）与落沙坡脚（简称坡脚）三个不同沙丘部位进行。由于大部分固沙植物均表现由一种共同特点——两头生长好，中间生长坏，故以籽蒿为代表，下面的研究资料主要是在1957年栽植的籽蒿固沙试验区获得的。并就一年来的研究结果总结于下。

一、不同沙丘部位籽蒿的生长情况

根据对1957年籽蒿栽植区三个不同沙丘部位籽蒿新枝的定期生长调查结果很显著地看出，自始到终都以坡脚籽蒿的新枝生长为最快，丘顶次之，中部为最慢（见表1）这与以往的调查结果完全一致，观察其他大部份沙丘三个部位植物的生长情况都表现

表1. 不同沙丘部位籽蒿的新枝生长进程 1962年

沙丘部位	生长进程 (厘米)								备 注
	17/V	5/VI	20/VI	5/VII	20/VII	5/VIII	20/VIII		
丘 顶	4.4	6.8	7.9	9.7	10.5	10.8	12.1	固定10株的 平均数字	
中 部	2.6	2.8	3.2	3.8	6.5	7.4	8.8		
坡 脚	5.1	7.8	10.3	14.0	17.5	21.0	23.0		

了两端好，中间坏的这种规律性，究竟是什么因子起主导作用呢？我们可以想象，以同一规格的栽植材料，同一时期栽植在不同的沙丘部位上，不可能是由于植物本身的遗传特性不同而造成这三个部位植物生长差异的原因，因此这种差异必然是由各部位的生态条件所造成的。

下面将就沙丘三个部位的主要生态因子如小气候、沙层含水量、沙层的物理性质及化学性质等进行观测的结果简述如下。

二、不同沙丘部位的小气候观测

根据现有条件仅对距地面15米高度的气温、空气相对湿度、风速及沙层湿度仍按丘顶、中部及坡脚三个沙丘部位同时进行短期连续观测，自6月27日至7月1日，每天观测三次（8、14、20时）。气温及湿度观测采用通风干湿球湿度表，风速采用转杯风速表，沙层湿度采用沙维诺夫及改良式湿度表，观测结果列于表2、3。

表2、不同沙丘部位的小气候

沙丘部位	气温 (°C)	空气相对湿度(%)	风速 (米/秒)
丘顶	24.4	43.1	3.5
中部	24.3	45.7	2.9
坡脚	24.2	39.9	1.9

表3

不同沙丘部位各沙层的湿度

沙层深度 沙丘部位 cm	各层深度的平均湿度 (°C)							
	0	5	10	15	20	40	80	160
丘 顶	33.8	28.5	26.8	25.3	24.9	23.3	21.9	19.3
中 部	34.7	29.1	26.8	24.2	23.5	23.0	21.4	18.8
坡 脚	35.4	30.0	28.6	26.1	25.0	23.2	22.1	19.3

在干旱条件下，气湿过高、风速大空气相对湿度低都是不利于植物生长的生态因子。从表2看，中部的气湿及风速均介于丘顶及坡脚之间，空气相对湿度反而以中部为最大，故不能说明气湿、风速及空气相对湿度是影响三个沙丘部位植物生长的主导因子。

再看表3中的沙层湿度，自0~10厘米中部仍处于中间地位，自15厘米以下，均低于丘顶与坡脚，但相差甚微（仅1~2°C），另外根据继续对40，80，160厘米较深层地湿的观测结果，相差更加微小（见表4）可见沙层湿度的影响，也不致有那样大。

三、不同沙丘部位的干沙层厚度及沙层含水率

沙层含水率采用烘箱烘干法测定。测定深度为2米，每10天测一次，干沙层厚度与含水率同时测定。将测定结果列于表5-6及图1，详细结果见附表1。

不同沙丘部位的地温变化

表4

沙丘 部位	40厘米											80厘米											160厘米										
	27/6	7/7	17/7	27/7	7/8	17/8	27/8	7/9	17/9	26/9	平均	27/6	7/7	17/7	27/7	7/8	17/8	27/8	7/9	17/9	26/9	平均	27/6	7/7	17/7	27/7	7/8	17/8	27/8	7/9	17/9	26/9	平均
丘 顶	23.3	24.2	23.0	23.4	28.6	27.0	27.0	23.7	19.4	15.2	23.5	22.1	22.8	22.1	23.6	26.0	25.8	25.9	23.3	21.3	17.6	23.1	19.0	19.7	20.3	20.9	22.0	22.9	23.2	22.1	21.7	20.4	21.2
中 部	22.7	23.8	23.7	23.4	28.0	26.7	26.3	23.5	20.3	15.5	23.4	21.5	22.7	22.4	23.9	26.0	25.8	25.8	23.3	21.4	18.0	23.1	18.7	19.2	20.1	20.9	21.9	22.8	23.0	21.9	21.4	20.3	21.0
坡 脚	23.3	24.3	23.6	23.8	28.2	27.2	27.1	24.5	21.1	16.2	23.9	22.4	22.8	22.4	23.8	25.9	25.8	25.8	23.7	22.0	18.6	23.3	19.3	19.6	20.4	20.9	22.0	22.9	23.2	22.1	21.8	20.7	21.3

表5 不同沙丘部位各月份干沙层厚度(厘米)

沙丘部位	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月
丘顶	5.5	3.3	6.6	23.7	9.5	11.0	3.0
中部	8.2	3.9	7.2	19.2	10.4	15.0	3.0
坡脚	7.7	5.3	12.0	27.4	13.2	12.7	2.0

表6 不同沙丘部位各月平均含水量的变化(%)

沙丘部位	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	三~六月减少数	七~九月增加数
丘顶	2.55	2.57	2.10	1.99	2.20	2.05	2.11	0.56	0.12
中部	2.22	2.12	1.94	1.95	2.39	2.08	2.27	0.27	0.22
坡脚	2.43	1.97	2.00	1.75	1.95	2.28	3.29	0.68	1.54

从表5中看出，坡脚的干沙层厚度最大，这是由于该部位经常受到沙埋所致。中部较薄，是由于始终没有沙埋。丘顶时厚时薄，可能由于该部位不稳定，经常（尤其是生长季节）受到风的反复吹拂作用所致。降雨对干沙层，也有影响，例如8—9月风小，降雨较多，坡脚的干沙层厚度比中部就小。

干沙层对沙地的人文状况有很大影响，它可以大大减弱下层水分无效的蒸发，有人说它是阻止水分蒸发的绝缘体。同时较厚的干沙层还有保持可供植物表层根系的悬着水的作用，据土壤组陈文瑞同志认为干沙层保持的水量很高，超过本身最大持水量的2~4倍，甚至4倍以上。

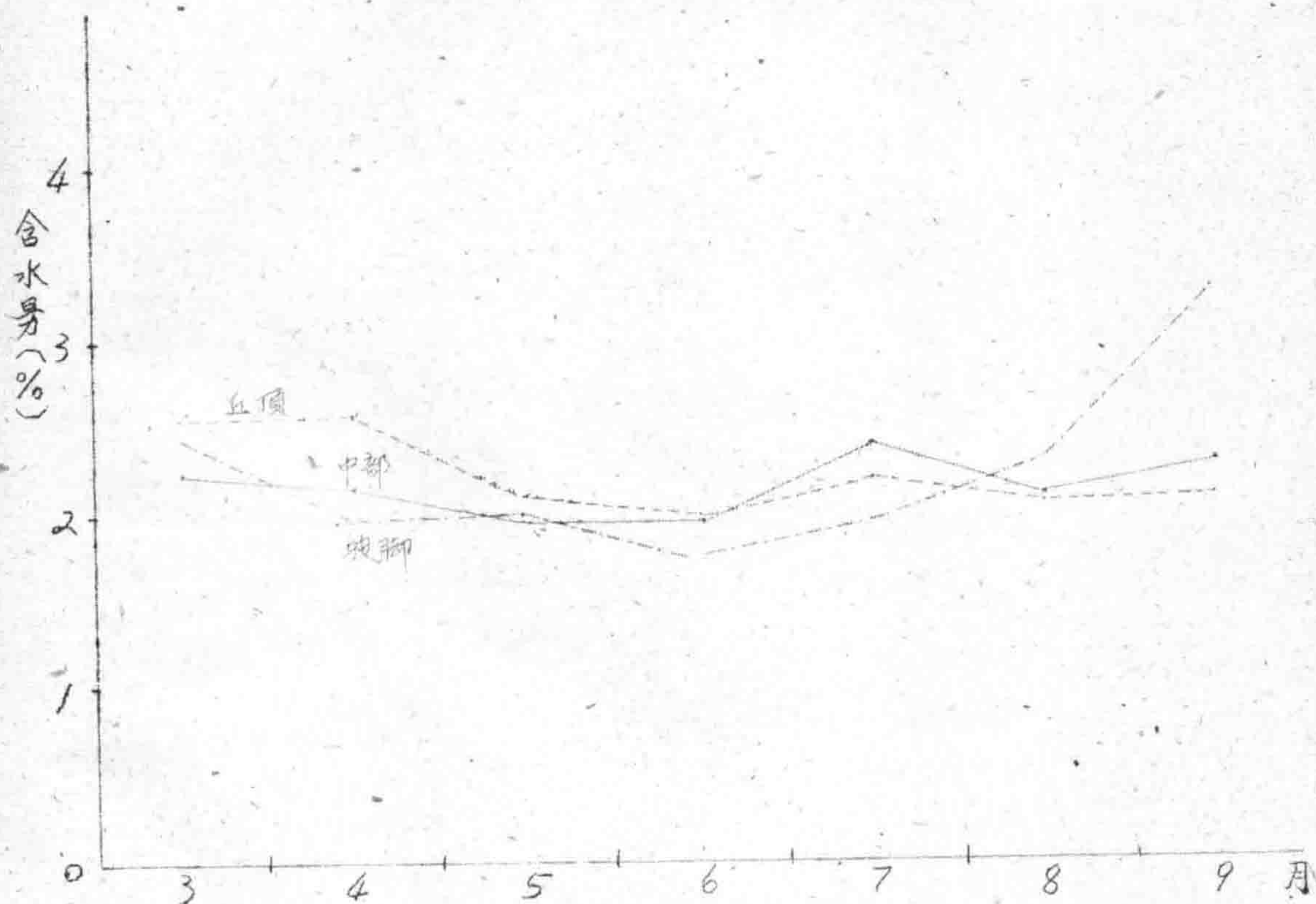


图1 不同沙丘部位各月平均含水量的变化

从表6及图1中看出，不同沙丘部位各月平均含水量的变化情况，从3~6月各部位含水量均逐渐下降，自7月以后便逐渐升高，这是由于前者是干旱季节（1~6月降水总量仅为14.2毫米），植物需水也较多，故沙层含水量减少。自7月以后降水增多（7~9月降水总量为135.4毫米），故沙层含水量增高。

由于各沙丘部位籽蒿的生长情况及耗水量不同，故各沙丘部位含水量的减少及增加情况也不相同。坡脚籽蒿的生长良好，植株茂密，耗水量多，故3~6月间含水量的减少数大。而中部籽蒿的生长不良，植株稀疏耗水量少，故含水量减少数就小。但是在降水多的湿润季节里，却相反，坡脚含水量的增加数为1.54%，而中部仅为0.22%，坡脚恰为中部的七倍，这是由于坡脚籽蒿的根系发达，保水作用良好，而中部籽蒿根系发育不良，保水作用差所致，可惜不了解坡脚与中部籽蒿的耗水情况，否则如果都计算在内，则二者的含水量相差更加悬殊。

至于丘顶部位的含水量仍然看不出什么规律，也可能是由于该部位不稳定的缘故。

根据以上材料可以看出沙埋部位的水分状况比其他部位优越，大家知道，水是植物生命活动中不可缺少的生态因子，尤其在干旱地区，水分显得更加重要，植物不仅需要用于正常生理活动的水，而且更多的需要用于蒸腾作用丧失的水，因此水分常常成为限制植物生长发育的重要因子。由此可见，在影响各部位籽蒿生长的诸因子中，水分条件要算一重要的生态因子。

四、不同沙丘部位沙层的机械成分及化学分析

根据土壤分析室的分析材料（见表7，详细材料见附表2~3）看出，各沙丘部位的机械成分均以细粒沙（0.25~0.05 mm）占主要成份（99%以上），这说明该沙丘係经过长期风选作用，沙粒比

不同沙丘部位沙层的机械成分及化学分析

表7

不同沙丘部位沙层的机械成分及化学分析															1962年	
编号	沙丘部位	沙层深度(厘米)	残渣(%)	PH	可溶性盐含量 (me/100g)						CaCO ₃ (%)	有机质 (%)	速效养分 (%)			粘粒含量 (<0.01,%)
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺ Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
62-沙-5	丘顶	0~200	0.0849	7.28	0.097	0.092	0.981	0.066	0.794	0.309	0.022	0.1287	0.0005	0.0027	0.0079	0.30
62-沙-6	中部	"	0.0775	7.25	0.094	0.075	0.891	0.065	0.672	0.323	0.065	0.0548	0.0007	0.0004	0.0084	0.22
62-沙-7	坡脚	"	0.0777	7.49	0.155	0.084	0.813	0.067	0.588	0.398	0.063	0.1605	0.0003	0.0005	0.0093	0.31

较一致。粘粒 ($<0.01mm$) 成分都低。其中以坡脚为最高 (0.31%)，丘顶次之 (0.3%)，中部最低 (0.22%)。沙土中的粘粒成分对改善沙土的物理化学性质有很大作用。

有机质及速效养分含量都很低。有机质以坡脚为最高，丘顶次之，中部最低。再看速效养分，N含量以中部为最多，坡脚最少；P以丘顶最多，中部最少；K以坡脚最多，丘顶最少；从有机质及速效养分含量中我们可以看出一个共同的特点，即各部位之间的差异都是极微小的，这也与各部位粘粒含量一样，似乎很难看出有什么规律。但是应当指出，现在分析的养分乃是经过各部位籽蒿有机体吸收利用之后在沙层中尚存留的含量，虽然像前面所述的水分材料一样，我们还不知道各沙丘部位籽蒿利用沙层中养分的状况，但是如果各部位籽蒿的新枝生长差异达1.5~3.0倍左右，(见表1)，根系差异更大(见表10图2)，可以肯定，各部位籽蒿对养分的吸收状况也不相同，生长高大的植株吸收的养分一定要比生长低矮的植株要多得多，因此，如果将各部位籽蒿所消耗的养分都计算在内，则坡脚与丘顶的养分含量必然也大大超过中部的养分含量。

各部位的可溶性盐含量都不高，呈微

碱性反应。但坡脚与丘顶部位的钙、镁离子含量均高于中部。根据植物生理学家们研究确定，钙镁离子对促进植物生理活动有很大作用，同时钙能促进根系发育与提高植物抗旱性抗热性，镁有降低植物的蒸腾作用。其他有害离子（如氯、钠）含量，各部位相差很小，影响都不大。

根据以上材料可以看出，各沙丘部位的营养条件及有益离子含量的差异也是影响籽蒿生长的一个生态因子。

五、不同沙丘部位沙层的孔隙度与通气性

土壤孔隙是影响土壤水分、空气和热量状况的重要物理特性对植物根系的发育影响极大。

土壤孔隙度就是土壤中孔隙与土壤总体积的百分数，计算方法是根据土壤的容重与比重如下式：

$$\text{孔隙度}(\%) = \left(1 - \frac{\text{容重}}{\text{比重}}\right) \times 100$$

将测定的不同沙丘部位的沙层孔隙度列于表8

表8 不同沙丘部位沙层的孔隙度(%)

沙层深度 (厘米)	容 重			比 重			孔 隙 度 (%)		
	丘 顶	中 部	坡 脚	丘 顶	中 部	坡 脚	丘 顶	中 部	坡 脚
0—10	1.46	1.47	1.52	2.67	2.67	2.70	45	45	44
10—20	1.62	1.58	1.54	2.67	2.67	2.69	40	41	43
20—40	1.62	1.51	1.59	2.67	2.68	2.69	40	44	41
40—60	1.62	1.49	1.47	2.67	2.68	2.69	39	44	45
60—80	1.62	1.48	1.50	2.67	2.67	2.67	40	45	44
80—100	1.63	1.49	1.49	2.68	2.66	2.67	40	44	44
100—150	1.46	1.47	1.49	2.68	2.66	2.67	46	45	44
150—200	1.45	1.42	1.43	2.68	2.66	2.66	46	48	47
平 均	1.58	1.49	1.50	2.67	2.67	2.68	42	44.5	44

1962年8月测定

从表8中看出丘顶部位的沙层孔隙度最小，与1961年的测定结果正相反，这可能由于该部位不稳定的原因。中部与坡脚的孔隙度无什差异。

通气性与孔隙度有密切关系，在沙粒成分均相似的条件下，通气性的强弱乃决定于孔隙度的大小。

通气性的测定方法是采用土壤组自制的仪器，即藉助于排出一定体积之水而吸出同等空气所需之时间与仪器在空气中所需时间之比，以百分数表示之。仍按各沙丘部位分层测定，每层重复二次，测定结果见表9。

表9 不同沙丘部位的沙层通气性(%)

沙层深度 (厘米)	沙 丘 部 位		
	丘 顶	中 部	坡 脚
0	—	—	—
10	82.3	84.7	84.4
20	77.2	79.9	70.3
40	41.9	73.6	67.4
60	16.2	50.0	59.0
80	8.7	24.0	30.4
100	7.1	18.1	19.1
平 均	38.9	55.1	55.1

1962年9月11日测定

从表9中看出，通气性与孔隙度是一致的，丘顶由于不稳定暂不考虑，仅根据中部与坡脚的测定材料可以看出，沙层的孔隙度与通气性不是决定中部与坡脚籽蒿生长差异的主要因素。

至于沙地坚实度测定，由于测定结果与以往数据出入很大，原因如何，尚不清楚，也可能与测定时间或测定技术有关；亟待

今后继续研究证实。

六、不同沙丘部位的沙埋和風蝕对固沙植物根系发育的影响。

根据一年来对不同沙丘部位主要生态因子的研究结果，我们可以看出造成各沙丘部位固沙植物生长差异的主要原因，既不是各沙丘部位的湿度，湿度及风速的影响，也不是各部位的沙层孔隙度及通气性所造成的，但是这并不等于这些因子对植物的生命活动不起作用，相反，有时在一定条件下还起主导作用。

我们可以看到一个大家熟知的下列事实，即无论是草皮地区、荒漠草皮区或荒漠区、在流动沙丘上，凡受到一定程度沙埋的植物生长都旺盛，凡稍受风蝕的植物生长都不良。同样在沙坡头格状新月形沙丘上到处都可以看到这种事实。即使经过人工机械沙障固沙及栽植植物的地区，由于空留背风坡及部分丘顶造成沙埋条件，也表现了这种规律性。我们很明显的看到，在背风坡脚部位，凡因流沙前进而受到沙埋的植物生长非常旺盛，而相邻的同一时期栽植的同一种植物，由于未受到沙埋生长状况非常不良，二者相差非常悬殊。我们说“沙子埋到那儿就长到那儿”，事实就是如此。

至于丘顶部位乃是由于反风向（东南风）作用造成丘顶植物的沙埋条件；因此，也是沙埋的影响。其余未被沙埋或遭受风蝕的植物生长都不良。

沙埋为何能对植物的生长起这样大的作用？

根据对不同沙丘部位单位面积同一深度内籽蒿根身分佈情况的测定材料（见表10，图2）就可以明显的看出，丘顶和坡脚部位籽蒿根系的发育情况远之超越于中部籽蒿的根系发育。这就是说明沙埋能对植物的根系发育起巨大的促进作用。

根据上述测定及分析材料，沙埋部位的水分及养分状况都较

好,沙层湿度也适宜,同时还具有良好的通气状况:因此这就为促进固沙植物不定根的发育创造了良好的综合条件。M. П. 彼得洛夫教授在他的著作中也曾提到“沙埋可以为植物在复埋部分生长不定根造成良好的条件。有了这种不定根,就可以增加植物的养分供应和促进植物的生长”。

大家知道,任何植物的地上部分生长的好坏在很大程度上都

表10

不同沙丘部位籽蒿根的分佈情况

1962.9.20.

沙丘 部位	沙层深度 (厘米)	各沙层中每平方米内根的风干重量						按10厘米深沙层 计称的根重(克)		
		克			%			粗根	细根	合计
		粗根	细根	合计	粗根	细根	合计			
丘 顶	0~10	—	0.4	0.4	—	0.7	0.7	—	0.4	0.4
	10~20	1.7	3.8	5.5	3.0	6.8	9.8	1.7	3.8	5.5
	20~40	7.5	7.6	15.1	13.4	13.5	26.9	3.8	3.8	7.6
	40~60	3.4	12.8	16.2	6.1	22.8	28.9	1.7	6.4	8.1
	60~80	—	1.6	1.6	—	2.8	2.8	—	0.8	0.8
	80~100	—	0.2	0.2	—	0.4	0.4	—	0.1	0.1
	100~120	0.8	14.9	15.7	1.4	26.6	28.0	0.4	7.5	7.9
	120~140	0.2	1.2	1.4	0.4	2.1	2.5	0.1	0.6	0.7
	总 计	13.6	42.5	56.1	24.3	75.7	100.0	7.7	23.4	31.1
中 部	0~10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10~20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20~40	29.8	0.7	30.5	85.6	2.0	87.6	14.9	0.4	15.3
	40~60	1.6	2.4	4.0	4.6	6.9	11.5	0.8	1.2	2.0
	60~80	—	0.1	0.1	—	0.3	0.3	—	0.1	0.1
	80~100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100~120	—	0.1	0.1	—	0.3	0.3	—	0.1	0.1
	120~140	—	0.1	0.1	—	0.3	0.3	—	0.1	0.1
	总 计	31.4	3.4	34.8	90.2	9.8	100.0	15.7	1.9	17.6
坡 脚	0~10	0.8	0.2	1.0	0.9	0.2	1.1	0.8	0.2	1.0
	10~20	1.4	18.4	19.8	1.6	20.9	22.5	1.4	18.4	19.8
	20~40	10.1	21.4	31.5	11.5	24.3	35.8	5.1	10.7	15.8
	40~60	5.4	2.2	7.6	6.1	2.5	8.6	2.7	1.1	3.8
	60~80	3.3	8.4	11.7	3.7	9.5	13.2	1.7	4.2	5.9
	80~100	—	9.8	9.8	—	11.1	11.1	—	4.9	4.9
	100~120	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2
	120~140	—	6.4	6.4	—	7.3	7.3	—	3.2	3.2
	总 计	21.2	67.0	88.2	24.0	76.0	100.0	11.8	42.8	54.6

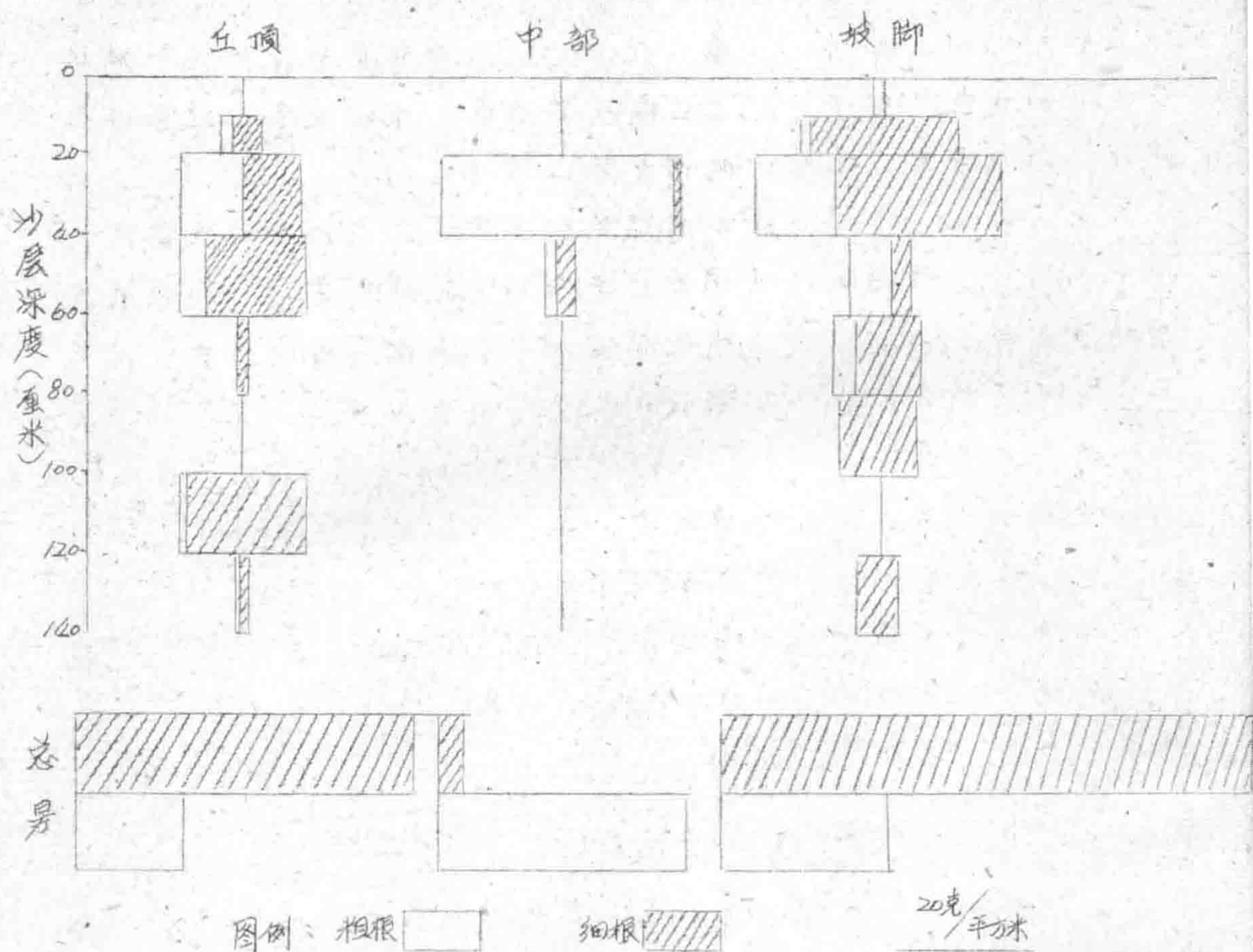


图2 不同沙丘部位籽蒿的根系分佈

取决于根系的发育状况，在M.T. 达拉诺夫斯卡娅的“根系研究法”专著中首先提到根系的巨大作用，他说“根系在植物生活中起着特别重大的作用。根系从土壤中吸收水分和无机物，并参加许多有机化合物的合成，因而植物体内的新陈代谢大都由它决定的。因此整个植物的生命活动是与根系活动紧密联系在一起”。同时根系与地上部分的生长又是互相影响的，A. П. 谢尼

阔夫指出“植物的地上器官的生长依靠它（指根系）而它本身也依靠植物的地上部分。土壤、植物的地上部分和根系处在一种经常变化的相互作用中”。“而且根系的发育，不仅只依土壤条件为转移，而还要看正棵植物的情况怎么样”。

由此可见，沙埋之所以对植物的生长有巨大影响的实质是，由于沙埋后，能造成促进植物不定根发育的综合条件，而发出大量的不定根，因而扩大了被埋植株对水分及养分的吸收面，从而加速了地上部分的生长。同时地上部分的旺盛生长，又可以促使根系更好地发育。

现在我们可以得出这样结论：即造成格状新月形沙丘各部位固沙植物生长极大差异的主导因子乃是沙埋。

沙埋是影响植物的间接因子，它通过影响其它生态因子而影响植物的，故直接对植物发生作用的乃是沙层水分、养分、温度及通气性等因子的综合影响。

七、对促进固沙植物生长加速植物固沙作用的意见

我们的任务不仅是了解自然，掌握客观自然规律，更重要的是运用这些规律来改造自然。

鉴于根系在整个植物生命活动中有这样重大的作用，因此要想促进固沙植物生长加速植物的固沙作用，首先要解决如何促进根系的生长与发育问题。

正如M.T. 达拉诺夫斯卡娅所提到的，“几乎所有的农业技术措施都首先影响到植物的地下部分——根”。A.П. 谢尼阔夫也指出，“由此可见，为了获得植物的地上部分的确保丰收，或为了获得根系的丰收（例如根果、块茎、木藪科—豆科植物混合播种时的根系等）学会管理根系，是多么重要的一件事”。

促进根系生长发育最有效的途径是创造有利于根系发育的土

壤环境条件。在具体措施上，如灌水、施肥及松土等都能促进根系的生长发育，但是在沙坡头高大的格状新月形沙丘区，限于水远，肥源缺乏，劳力不足，这些措施都很难在生产上付诸实现。如前所述，沙埋对促进固沙植物不定根的发育有很大作用，如果能借助自然风力作用创造植物的沙埋条件则是一项有效的技术措施。

根据机械固沙试验证明任何形式的立式沙障均有不同程度的积沙作用。而在进行植物固沙的初期，又必须设置机械沙障，以往的机械固沙，几乎是全面铺设，因而除坡脚及少部分丘顶外，大都不能造成沙埋条件，如果在设置机械沙障时，采取带状方式铺设，空留一定程度的流沙地段，造成沙埋条件，则不但在初期能控制流沙，而且又能促进固沙植物生长，为长期性的植物固沙措施创造有利条件。如此若能成功，将是生产实践中最有效的也便于实行的技术措施。

当然至于各种固沙植物最适合的沙埋厚度、及沙埋时间最适合的机械沙障固沙带及空留流沙地段的宽度、达到所要求沙埋厚度的立式沙障高度及铺设方法等一系列的技术问题与理论问题尚需要有关学科共同研究解决。

结 论

根据一年来的研究结果可以得出以下几点结论：

1. 在沙坡头格状新月形沙丘上，大部分固沙植物的生长均表现出显著的部位差异，以1957年栽植的籽蒿为例，新枝生长以落沙坡脚为最快，沙丘顶部次之，迎风坡中部最慢。

2. 造成各沙丘部位固沙植物生长极大差异的主导环境因子不是各部位的小气候因子，也不单纯是沙地水分或养分条件，更不单纯是沙地孔隙度与通气性影响的结果。

真正影响各部位固沙植物生长的主导环境因子乃是沙埋。由于沙埋后为促进固沙植物不定根的发育，造成良好的水分、养分、湿度及通气性等综合条件。故凡沙埋后的固沙植物，根系的生长发育极其良好，分佈范围广，以致扩大了对水分养分的吸收面，促进了地上部分的生长发育。

3. 我们的任务不仅是了解自然，更重要的是改造自然。由于沙埋对促进固沙植物根系生长发育的巨大作用，因此^{如果}能利用初期_一沙措施的机械沙障，造成植物固沙的沙埋条件，达到加速植物固沙作用的目的，将是生产实践中最有效的，也便于实行的技术措施。

4. 目前尚有一系列未解决的技术问题与理论问题如不同固沙植物最适合的沙埋厚度及沙埋时间问题、最适合的机械沙障固沙带及空出流沙地段的宽度问题、达到所要求沙埋厚度的立式沙障高度及铺设方法问题等迫切需要有关学科共同研究解决的。