

青藏高原腐泥沼泽土的发生特点*

顾国安 黎泽斌

(中国科学院南京土壤研究所)

青藏高原北部昆仑山区海拔平均高度在4800—5000米以上，气候寒冷干旱，土壤冻结期长达7个月以上，植物生长期短。以海拔4900米的甜水海为例：平均气温-7.7℃，年降水量24毫米， $\geqslant 0^{\circ}\text{C}$ 积温341.2℃。高原面上山地与宽谷湖盆相间，多呈封闭，半封闭地形，源自山地的河流以湖泊或洼地为归宿，出流不畅，因此，高原上湖泊众多，普遍含盐，矿化度较高。

1987—1990年作者参加中国科学院喀喇昆仑山—昆仑山区综合科学考察发现，部分湖泊的浅水带生长有眼子菜等水生植物，它是形成高原湖泊特殊的沼泽土类型——腐泥沼泽土的有机质来源。由于海拔高，气候寒冷，该土类目前尚难人为利用。

一、成土环境

昆仑山区许多湖泊的浅水带生长有眼子菜属(*Potamogeton*)等有花植物。1990年作者在卓乃湖东南岸见有一条2—3米宽的眼子菜漂浮带。在乌兰乌拉湖南岸见到眼子菜被风吹逐到湖岸形成若干条弧形眼子菜垅，近湖的一条最高，达30—60厘米，宽50厘米左右。距湖较远的眼子菜，表明其被冲上岸的时间较久(这也有湖面逐渐退缩的因素在内)，高度降低，宽度增加，有的已被粗砂砾石覆盖，有陷足感。在这种砂砾质湖积物上，因通气性好，虽有眼子菜，也不易发育成腐泥沼泽土。

简言之，腐泥沼泽土的形成条件主要有：1. 浅水带生长有眼子菜等水草，是形成沼泽土的有机物质来源；2. 岸边地势坦缓，湖积物质地较细；3. 有固定的风向(至少是一年中的主要风向)掀浪把眼子菜吹逐到岸边，与湖积物(部分是地表散流携来的细土物质)混融造成潮湿嫌气的还原环境，逐步发育成腐泥沼泽土^[1]。

显然，腐泥沼泽土只能发育在主风向质地较细的湖积物上，或是湖面急剧下降，出露水面的生长着眼子菜的浅水带上，并非湖泊四周都能发育成腐泥沼泽土，故分布零星，面积较小。

二、土壤性态

根据腐泥沼泽土的有机物质来源和形成环境，主导成土过程同样是泥炭的积累过程和潜育化过程。但它与其它沼泽土(草甸沼泽土和泥炭沼泽土)不同，其显著差异在于土壤剖面形态只分腐泥层和潜育层，而不存在草根层。而且腐泥层厚度变化较大，一般以水浪把眼子菜推逐到岸边的腐泥层较薄，约20厘米左右，若以湖面迅速下降，曾经生长眼子菜的浅水带出露而形成的腐泥层较厚，可达50—70厘米，甚至在潜育层中也有眼子菜残体。眼子菜残体在土壤中的分布，不象草甸沼泽土那样上下截然分界，但也有一定的成层性，即眼子菜残体呈

*本文系国家自然科学基金资助重大项目的阶段性研究成果。在野外考察中得到中科院地理所郑度、张百平同志帮助，成文后又得郑度同志指正，特此致谢。

疏、密状间布，致使有机质剖面分布比较均匀，上下差异不显著。

腐泥沼泽土的主要理化性状和含盐量等列于表1、表2。表中KN—16号剖面代表眼子菜不断被风浪掀逐到岸边后发育而成的腐泥沼泽土。它采自昆仑山腹地野鸭湖畔，湖面海拔高度为4960米，湖水矿化度25.4克/升，pH8.5。鲜眼子菜有机质含量697克/千克，全氮为15.2克/千克，全磷(P_2O_5)、全钾(K_2O)含量分别为1.71克/千克和6.2克/千克(以风干重为基础)。地表浅灰色，不长植物，陷足，时间稍长会出水，50厘米深处见水，静止水位高达25厘米。腐泥层厚度为19厘米，灰棕—棕褐色，上部0—10厘米多未分解和半分解的眼子菜，下部10—19厘米则以半分解的眼子菜残体为主，间有较多棕色锈斑，有机质含量分别为17.0克/千克和29.5克/千克。其下至50厘米为蓝灰色潜育层，有大量棕色锈斑，并以19—36厘米尤多，36—50厘米较少。有机质含量相应为19.3克/千克和25.8克/千克。质地比较粘重，粘粒(<0.002毫米)含量表层略低，为14克/千克下层则增多。盐分含量(表2)表层较高，为4.73克/千克，往下降至3.20—3.30克/千克之间。

表1 腐泥沼泽土的理化性质

深度 (厘米)	颗粒含量(粒径：毫米，克/千克)			有机质	全氮	C/N	P_2O_5	K_2O	$CaCO_3$	阳离子 交换量 (厘米 ⁺ / 千克)	
	2—0.25	0.25— 0.05	0.05— 0.002								
剖面KN-16											
0—10	48	573	235	144	17.0	0.82	12.0	1.25	16.7	173	4.14
10—19	30	473	293	204	29.5	1.32	13.0	1.16	20.1	207	4.42
19—36	16	82	431	471	19.3	1.17	9.60	1.21	10.2	158	5.73
36—50	105	432	283	180	25.8	0.95	15.8	1.09	19.3	218	4.48
剖面古-13											
0—10	4	240	511	245	43.7	1.29	19.7	1.05	15.5	408	7.26
10—32	—	12	696	292	67.8	1.89	20.8	1.13	15.8	382	8.84
32—57	9	70	587	334	57.0	1.66	19.9	0.74	16.4	427	8.63
57—100	—	197	590	213	53.3	1.46	21.2	1.09	14.9	387	6.16

表2 腐泥沼泽土的盐分组成

深度(厘米)	pH	全盐 (克/千克)	离子组成 (厘米/千克)							
			CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$K^+ + Na^+$
剖面KN-16										
0—10	9.0	4.73	0.075	0.583	5.90	0.996	—	0.549	0.921	6.43
10—19	8.9	3.19	0.128	0.688	3.12	1.06	—	0.451	0.568	3.92
19—36	8.8	3.32	0.098	0.666	3.18	1.18	—	0.784	0.392	3.96
36—50	8.7	3.32	0	0.620	1.99	2.49	—	1.53	0.725	2.54
剖面古-13										
0—10	8.5	4.91	—	0.316	2.53	4.14	0.603	1.92	2.94	10.2
10—32	8.5	3.21	—	0.358	1.43	2.80	0.377	1.37	2.92	10.1
32—57	8.4	3.61	—	0.429	1.21	4.22	0.017	1.99	3.44	2.56
57—100	8.5	2.43	—	0.408	0.55	2.68	0.084	1.20	2.00	1.29

(下转第209页)

除直接施用钾肥外，实行秸秆还田对增加土壤有效钾含量也有明显的效果。据统计，全区各农场所土壤速效钾含量(y)与秸秆还田的面积(x₁)及还田数量(x₂)有显著的相关。其回归方程分别为：

$$\hat{y} = 25.346 + 2.224x_1 \quad (r_1 = 0.7253^*);$$

$$\hat{y} = 19.447 + 0.428x_2 \quad (r_2 = 0.8005^*).$$

参 考 文 献

- [1]中国科学院南京土壤研究所主编，中国土壤，科学出版社，1978。
- [2]朱庭芸等编著，滨海盐渍土的改良和利用，农业出版社，1985。
- [3]谢建昌等编著，农业生产中钾氮的交互作用，江苏科技出版社，1985。
- [3]谢建昌，中国土壤钾素研究回顾，引自《李庆逵与我国土壤科学的发展》一书，江苏科技出版社，1992。

(上接第206页)

表1、表2中古—13号剖面采自中昆仑山阿什库勒盆地的阿什库勒湖畔，系湖面迅速下降后形成的腐泥沼泽土。湖面的海拔高程4700余米，湖岸高出水面1米。地表干燥，呈浅棕灰色，不长植物，散布有长1—1.2厘米，外径2—3毫米圆形中孔的小管状石灰结核体，显然是碳酸钙淀积在眼子菜周围而成，测得其碳酸钙含量高达994克/千克。土体中碳酸钙含量也在382—427克/千克之间，富集十分明显，地表至57厘米为腐泥层，眼子菜残体略呈层状间布，土体干燥。57—100厘米为潜育层，7月初在80厘米处仍见有冰屑，季节性冻土尚未全部融化。有机质含量比KN—9号剖面高，自上而下为43.7克/千克，67.8克/千克和53.3克/千克，C/N高达20左右。土壤质地粘重，粘粒含量为213—334克/千克，全盐含量与KN—16号剖面相似。

参 考 文 献

- [1]王德斌，西藏高原沼泽土壤特征及其开发利用，生物地理和地理研究，科学出版社，1990。