

试论泥炭的应用分类

郑应顺 张则友

(吉林师范大学)

泥炭是一种重要的肥料资源。近年来,全国各地普遍开展了挖掘泥炭,制造腐殖酸类肥料的群众运动。在实践过程中,这种泥炭腐殖酸类肥料在提高土壤肥力,增加作物产量等方面,显示了一定的效果。为了更科学地认识和合理地利用泥炭资源,充分发挥它在实现农业现代化中的作用,我们根据几年来对东北、华北等地区泥炭资源的考察,以及室内的分析化验资料,从生产上的实际需要出发,试拟了我国泥炭的应用分类。

一、灰分和 pH 作为一级分类的依据

泥炭是沼泽地的产物。它是植物有机残体在地表经过较复杂的生物化学作用而形成的一种含有大量有机质和多种营养元素的有机岩,也可以说是土壤形成过程和地质沉积过程的综合产物。

我国的泥炭资源比较丰富,泥炭的类型繁多,通常裸露地表或埋藏在近地表几十厘米至几米地层中。

关于泥炭的分类,国内外的认识很不统一^[1-6]。所以,国际泥炭学会设立了研究泥炭分类的专业组。目前对泥炭的一级分类问题,大体上有三种分类方法。一种是按泥炭的发育阶段,划分出低位泥炭、过渡泥炭和高位泥炭。一种是按泥炭的植物残体组成,分为草本的、木本-草本的、木本-草本-藓类的、木本-藓类的,以及藓类的泥炭等。第三种是按泥炭层的厚度,分出厚层泥炭、中层泥炭和薄层泥炭三种。

我们认为,泥炭的一级分类,应该反映泥炭形成过程中的发育阶段,及其本身所固有的属性。然而按泥炭层的厚度划分,是不能反映其发育阶段的本质特征的。如吉林省辉南县金川西大甸子一般厚达5—6米的泥炭矿,上层和下层泥炭性质基本一致,而且同华北平原上许多矿层厚度仅1—2米的泥炭矿相比较,其泥炭主要特征,没有明显差别。相反,在吉林省抚松县漫江的泥炭矿,矿层厚度仅1米左右,但上下层泥炭性质截然不同。显而易见,以泥炭厚度作一级分类的指标是不妥的,在生产应用上也不能令人满意。

按泥炭残体组成进行一级的泥炭分类,我们认为也有不妥之处。植物残体是构成泥炭的基本物质,在一定程度上它是反映了泥炭形成发育阶段的,但在植物残体进入泥炭化过程中所形成的特有的泥炭属性,往往不完全是植物种属所决定的,仅同木质纤维素有关。况且用现有泥炭中保存的植物残体来确定泥炭的类型,特别是对于那些强烈分解的泥炭,也较为困难。因此,许多人试图用植物残体的不同组成来揭示泥炭的发育状况及与

1) 吉林师范大学地理系泥炭沼泽研究室,湛江地区泥炭的类型、成因及其分布规律。1977年(资料)。

其相应的基本性质,事实上也常常难以达到目的。众所周知,木本泥炭可以包括不同发育阶段的泥炭,其中有含营养较高的低位泥炭,也有营养含量低的、酸性很强的高位泥炭。藓类泥炭也是如此,同是藓类泥炭,如灰藓泥炭往往属于低位泥炭,同水藓泥炭的基本性质相差悬殊。这样,把在发育、形态和性质上有显著差别的泥炭按植物残体进行笼统地概括,不仅不能反映泥炭的发育阶段及其本质属性,在生产应用上也难以得到预期的效果。

我们认为,按泥炭发育阶段划分一级分类(高位、中位和低位泥炭)比较妥切,最好划分得更概括些,划分的数量指标更明确些为好。因此,过渡(中位)泥炭是否单独划分出来,是值得研究的。

从图1可以看出,高位泥炭和低位泥炭的分类界限是明显的。其中,低位泥炭纯灰分含量的下限为6%,pH值界于5—7(8);高位泥炭纯灰分含量多分布于2—3%区间,pH值均在4以下。然而,过渡泥炭的纯灰分含量和pH值的变幅则较大,前者变动于3—6%,

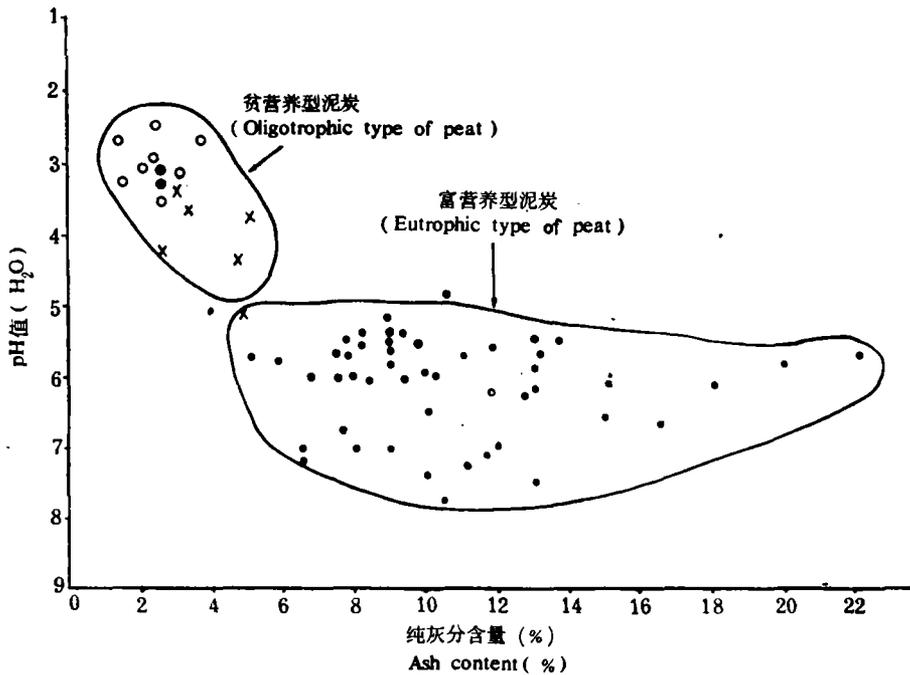


图1 泥炭一级分类图(散点为我国各地泥炭的化验数据)
Fig. 1 Classification of peat (Scattering points are the data of peat samples collected from various parts of China)

○ 高位泥炭 High moor peat × 过渡泥炭 Transition moor peat
● 低位泥炭 Low moor peat

后者在3.5—5.2之间。看来,不同发育阶段的泥炭有不同的灰分含量和pH值,而且不同发育阶段的泥炭的灰分含量和pH值有着明显的相互制约关系。为此,我们建议,采用纯灰分含量和pH值双指标作为划分泥炭的一级分类依据。我们认为,过渡泥炭可不列为一级分类单位,分别并入低位泥炭或高位泥炭之中。为了反映泥炭自身的营养状况,便于理解和应用,又避免把发育阶段的低、高位误解为地形高低差异,我们建议将“低位”和“高

位”分别改称为“富营养型”和“贫营养型”。基于上述,并根据分类图(图1)¹⁾上的散点状况,泥炭的一级分类可作如下划分:

类型	划分指标
富营养型泥炭	纯灰分含量 $> 5\%$, pH > 5
贫营养型泥炭	纯灰分含量 $< 5\%$, pH < 5

根据上述划分指标,将图上的散点进行圈定,其结果恰好构成两个似椭圆形的散点区,区内即是同类型的泥炭群。不过,经过圈定,多数过渡泥炭都被圈入贫营养型泥炭群之中。这样的结果可能是合理的。

如果以有机质含量不少于 30%,纯灰分含量一般小于 15% 作为泥炭指标的话,那么,我们认为富营养型泥炭的纯灰分含量上限即可定为 15%。这是符合我国泥炭资源的实际情况的,关于贫营养型泥炭,在我国藏量不多,分布零星,研究的也很不够。下面着重讨论富营养型泥炭的二、三级分类问题。

二、根据泥炭层的厚度进行泥炭二级分类

关于泥炭的二级分类,目前也存在着分歧。有人以泥炭的分解率(度)作为划分指标,分为强分解的、中分解的和弱分解的三组。有人以植物残体组成中的优势种植物为分类依据,如划分出低位蒲草泥炭、低位苔草泥炭、过渡莎草泥炭、高位木本泥炭等等。

我们认为,泥炭的分解率在一定意义上说,是一个发生学上的指标。从剖面上看来,随泥炭层的增厚,由下而上泥炭的分解率理应是逐渐递减的。但是事实上并非如此,由于外界条件的影响,氧化还原过程经常处于变动之中,不同分解率的泥炭层在剖面上的排列经常是相互变换着的。因此,难以用它作为次一级的泥炭分类指标。就某层泥炭来说,分解率对某些泥炭性质也确实起着制约的作用,如分解率与泥炭含水量呈直线负相关,泥炭的渗透系数随分解率的增加而减少。由图 2 可以看出,似乎随分解率的增加,有机质的含量也有减少的总趋势,但相关性很不明显。由图 3 可以看出,富营养型和贫营养型泥炭的分解率,却有明显区别,平均分别为 30—50%, 10—30%, 其吸氮量也依次有所增加。这恰恰进一步说明了富营养型泥炭和贫营

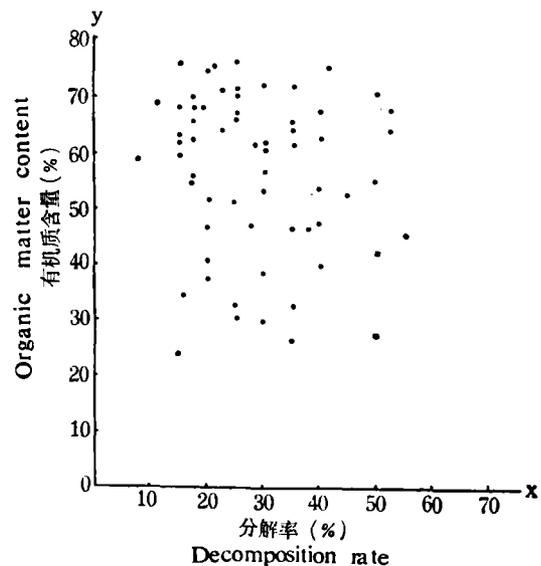


图 2 泥炭分解率与有机质含量关系的散点图
Fig. 2 The relationship between decomposition rate and organic matter content of peat

1) 图 1 中的泥炭分析数据,除吉林师范大学地理系实验室的以外,还引用了吉林农业科学院、长春地理研究所等单位的分析资料。

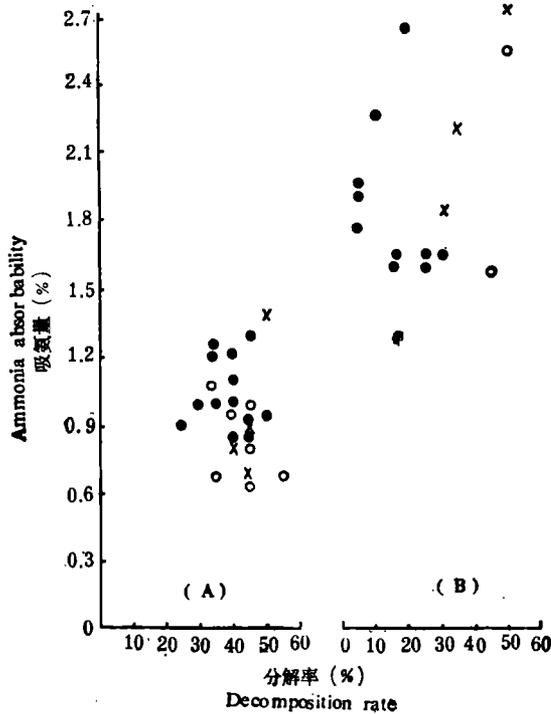


图3 泥炭分解率与吸氮量的关系

Fig. 3 Relationship between decomposition rate and ammonia absorbability of peat

○ 木本的 Woody peat × 木本-草本的 Herbaceous-woody peat
● 草本的 Herbaceous peat

(A) 富营养型泥炭 Eutrophic type of peat (B) 贫营养型泥炭 Oligotrophic type of peat

养型泥炭在质上的差异。但就同类泥炭来说，其分解率与吸氮量的相关性就不那么明显了。因此，很难作为二级分类的依据。

泥炭的二级分类用泥炭植物残体组成中的优势种植物作为划分依据，也是值得商榷的。从植物残体是组成泥炭的基本物质这一点来说，用优势植物种类进行较高级的分类，似乎是有道理的，但问题在于：组成泥炭的植物残体的种类是比较复杂的，特别是高度分解的泥炭，很难用肉眼加以辨认。即使应用显微镜，也只能鉴别出尚未分解的残体中的一部分，而这一部分也不一定指示出该泥炭的基本性质。从图 4(A) 可以看出，木本泥炭、木本-草本泥炭和草本泥炭在灰分含量和吸氮量上并无多大差异；图 4(B) 进一步表明，在草本泥炭中也难以用残体组成中的主要植物残体作为分类依据。况且作为一个整体的泥炭矿，是由不同植物残体组成的不同性质的泥炭层所构成的，单用某一层的残体优势种植物进行较高级的分类显然在生产上也是不方便的。

我们认为，泥炭的二级分类，依然要着重考虑泥炭自身发育过程中量与质上的独特表征，即泥炭化程度，其具体衡量指标是泥炭层厚度。大家知道，在通常情况下，泥炭层的厚度不仅是一个衡量泥炭发育程度的重要标志，而且也能明确地指出泥炭矿的具体利用方向和开发价值。泥炭作为矿产资源，矿层厚度在未疏干状态下，通常要在 50 厘米以上，疏干则在 30 厘米以上。又如，在一个地区，如果查明了不同厚度的泥炭及其面积，即可估算

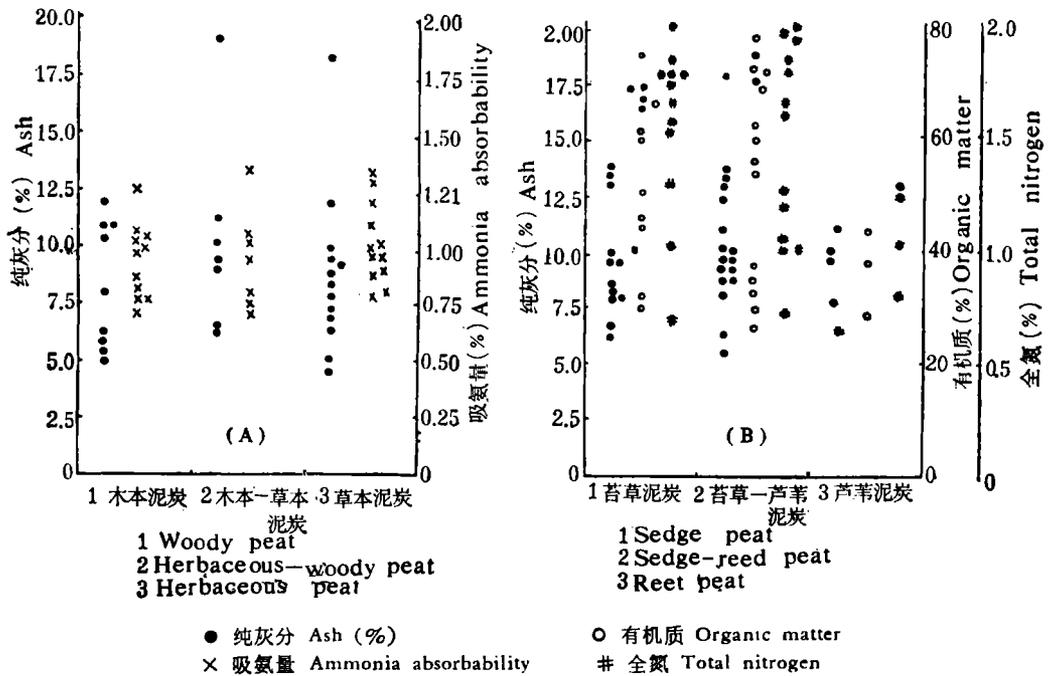


图 4 富营养型泥炭的植物残体组成与基本属性的关系

Fig. 4 Relationship between plant residue of eutrophic peat and its principal properties

该地区泥炭资源的总储量。很明显,这是一个极重要的经济指标。我们认为,采用泥炭层的厚度作为划分泥炭的二级分类指标是符合实际的。我国泥炭矿的实际情况,泥炭层厚度一般多在 1—2 米左右,为此,泥炭的二级分类的具体级数和数量指标可暂定如下:

级别	泥炭层厚度
深厚的	>200 厘米
厚层的	200—100 厘米
中层的	100—50 厘米
薄层的	<50 厘米

三、按有机质含量进行泥炭的三级分类

关于泥炭的三级分类划分指标,我们仍然坚持从泥炭的基本性质中进行挑选。我们曾作过几种指标的比较。初步认为,采用泥炭的有机质含量作为三级分类的指标比较符合于客观实际。从理论上讲,泥炭的有机质含量,可以反映泥炭化的强度;在应用上也较方便。特别是抓住有机质含量这个主要指标,即可揭示泥炭的某些农化特性指标,以利经济评价。

图 5,6,7 分别表明了泥炭有机质含量与腐殖酸、全氮、吸氮量的相关性。从图中可以看出,泥炭的有机质含量与腐殖酸、全氮、吸氮量均成正相关。相关关系经 r 的检验,其置

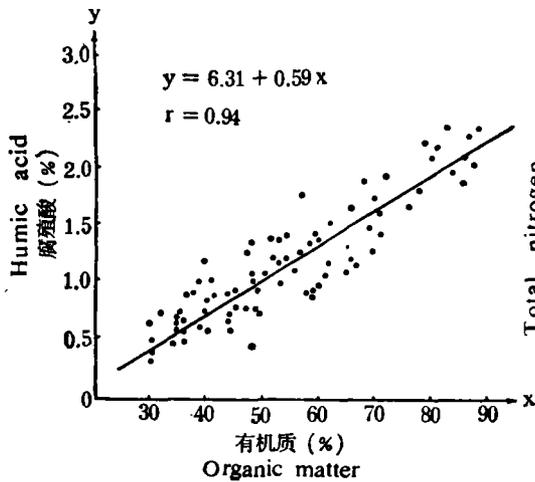


图 5 富营养型泥炭有机质与腐殖酸的直线回归
Fig. 5 Correlation between organic matter of eutrophic peat and its humic acid content.

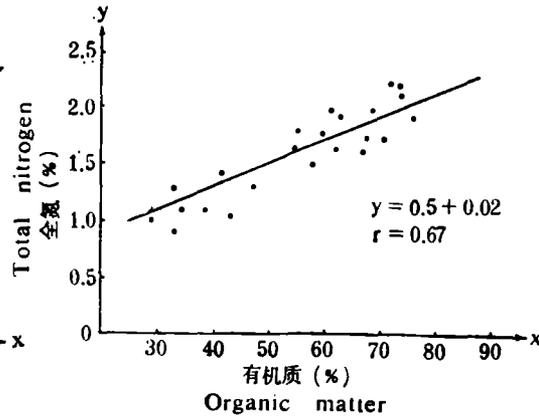


图 6 富营养型泥炭有机质与全氮的直线回归
Fig. 6 Correlation between organic matter of eutrophic peat and its N content

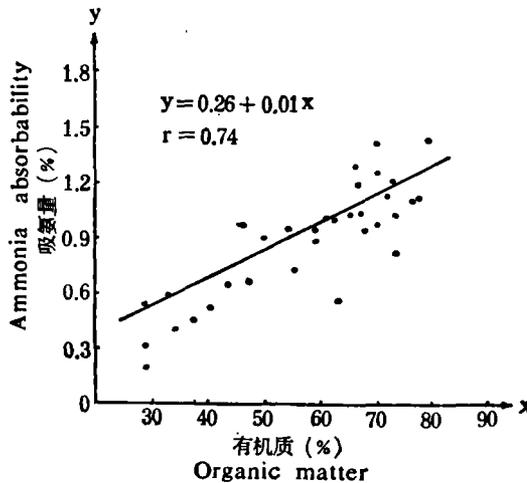


图 7 富营养型泥炭有机质与吸氮量的直线回归
Fig. 7 Correlation between organic matter of eutrophic peat and its ammonia absorability

信度达到了 0.01 的显著水平。有机质含量与持水量也有一定的相关性。这就是说,通过泥炭有机质含量这一指标,所划分出的三级分类,所得到的分类结果是多指标的。

图 8 就是以有机质含量为分类指标的富营养型泥炭三组分类图。图 8 中的散点是根据我国各地 255 个泥炭的有机质和腐殖酸含量分析数据点绘而成的¹⁾。图的左方双纵坐标,分别表示全氮和吸氮量,数据是根据图 6,7 中经验公式求得,可作为分类的相关指标。从散点状况看,多数分布于一条斜线的上下,这就为聚集分类提供了数量指标。其划分级

1) 图 8 中的泥炭分析数据,除吉林师范大学地理系实验室的以外,还引用了吉林农业科学院、煤炭部科学院地质勘探研究所、长春地理研究所、江苏煤田地质勘探公司徐州化验室等单位分析资料。

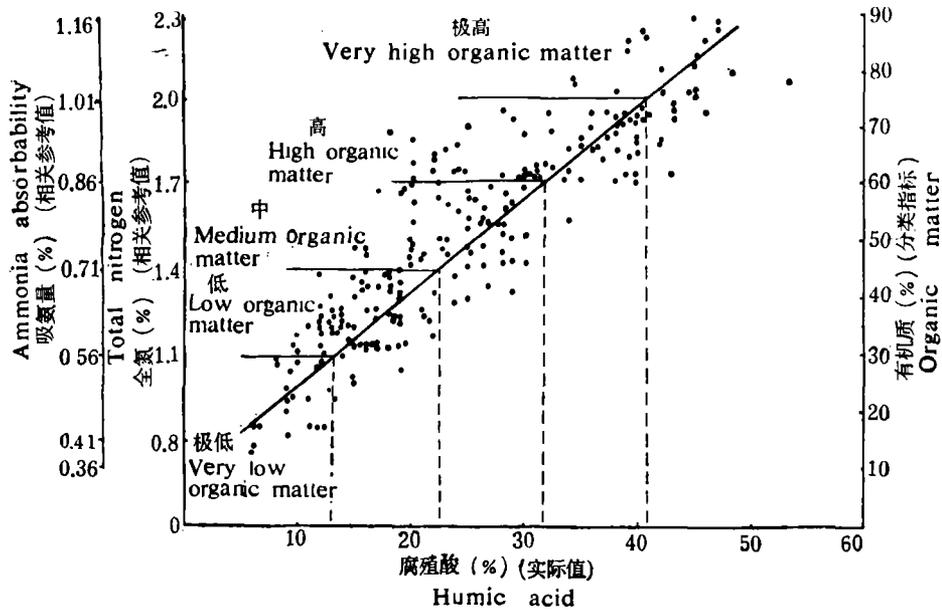


图 8 富营养型泥炭三级分类图
Fig. 8 Three-grades of classification of eutrophic peat

别如下:

级别	有机质含量百分数 (以整个泥炭层平均值计)
极高有机质的	>75%
高有机质的	75—60%
中有机质的	60—45%
低有机质的	45—30%
极低有机质的	<30%

上述级别似嫌过繁,故亦可作如下简化:

高有机质的	>60%
中有机质的	60—45%
低有机质的	45—30%

应该指出,从图上散点的密集情况看,有机质在 30% 上下恰是腐殖酸 13% 左右的突变点。以此可作为区别泥炭与腐殖土、泥炭化土壤的依据。但由于目前论据尚不充分,所以文中虽已将极低有机质泥炭不列为泥炭,但在分类中暂时还划分出来,以便因地制宜,开发利用这部分资源。

综上所述,不难看出,根据有机质含量划分泥炭的三级分类,实际上就是一种建立在发生学上的泥炭质量评级。根据图 8 的内容,可概括成如表 1。

不过,在使用此表时应注意到,各相关值只是根据有限的数据库所建立的经验公式求得的。由于各地泥炭具体情况比较复杂,有些泥炭的实测值也可能与计算值出入较大。

总结上述,可将试拟的泥炭分类系统简要列入表 2。

表 1 富营养型泥炭三级分类表

Table 1 Three grades of classification of eutrophic type of peat

分 类 Classification	分类指标 Classification index	主要相关指标 Main relative index	次要相关指标 Secondary relative index	
	有机质含量(%) Organic matter	腐殖酸含量(%) Humic acid	全氮(%) Total nitrogen	吸氮量(%) Ammo nic absorbability
极高有机质的 (Very high O. M.)	>75	>41	>2.0	>1.01
高有机质的 (High O. M.)	75—60	41—32	2.0—1.7	1.01—0.86
中有机质的 (Medium O. M.)	60—45	32—23	1.7—1.4	0.86—0.71
低有机质的 (Low O. M.)	45—30	23—13	1.4—1.1	0.71—0.56
极低有机质的 (Very low O. M.)	<30	<13	<1.1	<0.56

表 2 泥炭三级分类系统

Table 2 Classification system of peat

一级分类 1st grade (根据纯灰分含量和 pH 值划分) (Classified by content of ash and pH value)	二级分类 2nd grade (根据泥炭层厚度划分) (Classified by thickness of peat)	三级分类 3rd grade (根据有机质含量划分) (Classified by content of O. M.)
I 富营养型泥炭 Eutrophic peat II 贫营养型泥炭 Oligotrophic peat	1 深厚的 Very thick 2 厚层的 Thick 3 中层的 Medium 4 薄层的 Thin	(1) 极高有机质 Very high (2) 高有机质 High (3) 中有机质 Medium (4) 低有机质 Low (5) 极低有机质 Very low

从表 2 中可以看出,任何一种泥炭,均可冠加三级分类名称,诸如高有机质厚层富营养型泥炭(I₂₍₂₎),中有机质薄层贫营养型泥炭(II₄₍₃₎)等等。

本文所提出的泥炭三级分类系统,在很多方面仍然是不完善的,笔者欢迎对这个方案提出批评。

参 考 文 献

- [1] 柴岫等, 1965: 若尔盖高原沼泽. 科学出版社。
 [2] 煤炭部地质勘探研究所, 1978: 泥炭及其找矿标志. 《煤炭地质与勘探》, 4 期。
 [3] 赫里斯捷娃 Л. А., (西南农学院土壤农化系译) 1959: 泥炭及其有机矿层在肥料方面的利用. 科学出版社。
 [4] 阪国豊著, 1974: 泥炭地の地学. 东京大学出版会。
 [5] Турнас П. А., 1966: Сельскохозяйственное Освоение Болот и Заболоченных Земель. Издательство "Колос" Москва.
 [6] Ларгина И. Ф., 1976: Итоги заседания рабочей группы по классификации торфов. Горфяная Промышленность, №8, 5—6.

CLASSIFICATION SYSTEM FOR THE PEAT OF NORTHEASTERN AND NORTHERN CHINA

Zheng Ying-shun and Zhang Ze-you

(*Jilin Normal University*)

Summary

A tentative system for the classification of the peat distributed in northeastern and northern China is suggested. Present system is proposed for the purpose to see the possibility of this natural resource for agricultural utilization. It includes their classification grades, the details of which can be summarized in following schedule:

Classification System of Peat

1st grade (Classified according to ash content and pH value)	2nd grade (Classified according to the thickness of peat)	3rd grade (Classified according to the content of organic matter)
I Eutrophic peat ash > 5% pH > 5	1 Very thick > 200cm 2 Thick 200—100cm 3 Medium 100—50cm 4 Thin < 50cm	(1) Very high > 75% (2) High 75—60% (3) Medium 60—45% (4) Low 45—30% (5) Very low < 30%
II Oligotrophic peat ash < 5% pH < 5		

In the Chinese text of this articles, the data of the characteristics of eutrophic and oligotrophic peats are analysed, and their correlations with low moor peat, medium moor peat and high moor peat are plotted in Fig. I. The chemical and physical properties of peat are illustrated in Fig. 2 to Fig. 8.

Table 1 and Table 2 give the system of peat classification. All Figures and Tables are provided with English heading and explanation.