

灰化? 抑或潛育?

——就我国西南林区冷杉林下的成土过程問題 与张万儒同志商榷

熊叶奇

(中国科学院林业土壤研究所)

张万儒同志在《青藏高原东南部边缘地区的森林土壤》¹⁾与《青藏高原东南部的森林土壤及其垂直分布的规律》²⁾两篇文章中,把C. B. 佐恩(Зонн)提出的拟棕色灰化土³⁾改为亚热带高山森林潛育土(下分亚热带高山暗棕色森林潛育土、亚热带高山森林泥炭潛育土、亚热带高山草甸森林泥炭潛育土等三个亚类)是值得商榷的。

张万儒同志认为亚热带高山森林泥炭潛育土(以下简称森林泥炭潛育土)的灰白色层次的形成是由于潛育作用,而不是灰化作用。“因为冷杉林下的土壤由于周期性过湿,使铁还原成亚铁而遭到淋失,但铝在剖面中,不管是活性铝、土体中的全量铝以及粘粒中的全量铝都相对地较稳定”。他又说:“冷杉林下土壤中,特别是强度潛育的土壤中,其灰白色潛育层下面有一层暗褐色含有机质特多的层次,……”。但从我们的许多材料的综合分析中可以看出,冷杉林下季节性过度湿润而产生的嫌气条件,导致了大量亚铁的形成;同时,亚铁积极地与水溶性有机质相作用,产生了可溶性的稳定的铁有机络合物,能够使其向下移动,这样就在灰白色的潛育层下面形成了明显的锈褐色的腐殖质铁淀积层,……”。可见张万儒同志在这方面的看法是和C. B. 佐恩相同的,不过他忽略了土壤是全部成土因素综合作用的产物,而过分强调调水的潛育作用。

我现在分成四个问题谈谈自己的看法。

1. 水在潛育过程中究竟起了多大作用? C. B. 佐恩在《格魯吉亚与中国红色风化壳上土壤发育的一些问题》⁴⁾一文中指出:“土表因受暂时的季节性水分过剩的影响,亦可能具有灰化近似的外观特征。这种土表脱色的现象,亦属于‘假灰化过程’”。按照C. B. 佐恩的这个提法,土壤可被过

剩的水分所漂白,也就是土壤中的水化三氧化二铁,或者粘粒结晶格上的铁,都可因还原过程遭到淋失。

我们曾在东北林区及其边缘一带,从苔或从桦沼泽中,看到泥炭层以下有一层灰白色的矿质层;在内蒙古东部真草原湖泊边沿的苏打盐土,自盐层以下一直到地下水都是单一的淡青色。这两者水分都是过剩的,可是土壤发育差别很大。

大家都知道,铁在pH值2—3时溶解,低铁比高铁更易溶解;铝的情况和铁不同,在pH值等于4—5或8—11时溶解。在沼泽土中伴随潛育过程和泥炭的累积,还有一系列氧化不足的化合物,如沼气、硫化氢、磷氢化合物和氨等产生,它们一当通气改善时,即可轉化成游离的亚硫酸、硫酸和硝酸等⁵⁾。沼泽土中所形成的各种无机酸,除导致铁、铝(特别是铁)的淋失外(发生在地下水位有高低变化的情况下),还必然引起粘粒的破坏(东北地区白浆土的分析资料可作为证明,白浆土主要是自然疏干的沼泽土),以至形成灰白色的矿质层次⁶⁾。

至于真草原湖泊边沿的苏打盐土,潛育过程的发展,充其量只能导致铁的还原,因此表现在外

- 1) 文载土壤学报 第10卷 第2期,1962年6月。
- 2) 文载中国林业科学研究院研究报告,代号:营(62)4,1962年12月。
- 3) 譯文载土壤学报 第7卷 第1—2期,1959年11月。
- 4) 譯文载土壤学报 第6卷 第1期,1958年3月。
- 5) 参照И. П. Герасимов, М. Г. Глазовская «Основы почвоведения и география почв» р. 147—148.
- 6) 分布在真草原区的泥炭潛育土,因为含盐,所以一般没有这一层。

观上自然只有单一的淡青色。

张万儒同志按照 C. B. 佐恩的观点,单纯从水的作用(当然他也考虑到嫌气性细菌的活动)来阐明“假灰化过程”,事实上是缺少理论根据的。

2. 森林泥炭潜育土是否是单因子作用的产物? 张万儒同志所称的森林泥炭潜育土,在我国云南的维西、兰坪、中甸,四川的米亚罗、马尔康、波密,西藏的吉隆宗、亚东、错那和隆子宗等地都有分布,东西绵延几达 2,000—3,000 公里。即使是这一土壤的分布地点如此分散,但无论是分布规律、成土条件以及形态特征和发生学特性,基本上都是一致的。譬如,从分布上说,在垂直系列中占有固定的位置,即往上超过森林郁闭线为亚高山草甸土,而往下进入针阔混交林为山地棕色森林土;从气候条件来说,特点是阴冷和潮湿;从植被条件来说,虽然冷杉林下的土壤不一定具备灰白色层次,但这一土壤只在冷杉林下发育;从地形条件来说,基本上都是崇山峻岭;从地质条件来说,母质主要是花岗岩和片麻岩风化体的残积-坡积物;从土壤形态特征来说,都具有由苔藓和森林凋落物构成的 A₀ 层,往下依次出现灰白色的 A₂ 层,暗褐色的 B 层,棕色、黄棕色或红棕色的 C 层;从发生学特性说,腐殖质的组成以富里酸为主,呈稳定的酸性,盐基高度不饱,矿物组成的再分配显著。这一切都说明它不是单纯由水分因素造成的,不是单纯的潜育作用。

不可否认,张万儒同志也曾就土壤性质及其规律性作了综合研究,但却忽略了上述事实。例如他认为:富里酸只不过在亚铁积极与其作用下,产生了稳定的铁有机络合物而已。这样,当然无从得出比较正确的结论。

3. 森林泥炭潜育土和“假灰化沼泽土”是否一回事? 张万儒同志所称的森林泥炭沼泽土上,典型的活地被物由多种苔藓如锦丝藓、提灯藓、絹藓、羽藓等,以及少数蔷薇科的悬钩子构成,其中主要是中生植物。然而“假灰化沼泽土”的植被全由湿生植物构成。如果说森林泥炭潜育土应归入高位沼泽中,可是在大兴安岭所见的高位沼泽却只生长水藓。

“假灰化沼泽土”分布在局部低洼地段。但是所称的森林泥炭潜育土却主要分布在陡坡(坡度一般在 20—30 度),值得奇怪的是低平地段反而很难见到。

“假灰化沼泽土”在泥炭层与灰白色矿质层之

间,有一层含硫酸铁的黑色过渡层,而且在灰白色矿质层以下呈现鲜艳的赭色。此外,在挖剖面时,“假灰化沼泽土”往往发出类似坏鸡蛋的臭气(H₂S)。至于森林泥炭潜育土,除剖面构造不同外,在挖剖面的时候也闻不到任何特殊气味。

在所称的森林泥炭潜育土上,凋落物的弹性可以保证空气流通(可自凋落物下部繁生的菌丝体得到印证),而凋落物的累积,主要由于低温抑制微生物活动所致。“假灰化沼泽土”的累积泥炭,是在过湿而通气不良的情况下发生的,与前者不同。

“假灰化沼泽土”的某些发生学特性,虽然和所称的森林泥炭潜育土很接近,但作为标志性的硫酸铁和亚氧化铁,从外观上看在所称的森林泥炭潜育土中并不存在。

根据以上差别,把“假灰化沼泽土”和所称的森林泥炭潜育土混同起来是不妥当的。

也许张万儒同志要说,森林泥炭潜育土并不是一般的沼泽土,而是特殊的假灰化土。但事实上,尽管“假灰化”在苏联土壤学界曾轰动一时,但直到今天出现在著作上的报导,只有棕色森林土新分出了一个亚类——假灰化棕色森林土⁷⁾。其实,这种情况在我国长白山棕色森林土内同样零星存在。

按照长白山的实际情况,出现在棕色森林土中的灰白色层次,有些是和沼泽的遗迹相联系的。就目前情况看来,低平地段基本由沼泽占据,在新构造运动及河床下切的影响下,引起了沼泽的自然疏干。

如果把潜育过程认为是所称的亚热带高山森林潜育土的主导成土过程,将无法解释亚热带高山暗棕色森林潜育土和亚热带高山森林泥炭潜育土之间差别的产生?

4. 所称的亚热带高山森林潜育土应该归入哪一类? 张万儒同志所称的亚热带高山森林潜育土,在个人看来应该是山地灰化土⁸⁾,只不过包括山地棕色灰化土和山地淀积腐殖质灰化土而已。

C. B. 佐恩根据苏联欧洲部分灰化土的情况

7) И. П. Герасимов, М. Г. Глазовская «Основы почвоведения и География почв» p. 331.

8) 指的是由 B. P. 威廉斯最先阐明,并经 C. П. 雅尔科夫、B. B. 波诺姆烈娃、И. В. 丘林等人修正的概念。

来判断, 所以当他在我国西南林区冷杉林中见到树状杜鹃、小竹, 发现有的灰化层微现红色时, 事实上早在野外就否定了灰化土。

通过国际间的资料交流和相互访问, 已经确定, 由于地区性的生物-气候特点, 分布在不同地区的相同发生土类之间可以有很大差异。因而分布在我国西南崇山峻岭地区的山地灰化土, 就可能与苏联欧洲部分的有所差别。例如树状杜鹃及个别灰化层的出现红色, 就是生物-气候和地质历史的特殊表现, 腐殖质在淀积层的聚积(与地形条件有关)则是土壤本身的特点。

关于山地淀积腐殖质灰化土与山地棕色灰化土的差别以及产生的原因, 我有如下的看法:

(1) 分布上的差别。在我国西南林区, 虽然山地棕色灰化土在垂直带上所占的位置比山地淀积腐殖质灰化土高, 但并不能自高度上把它们区分开来。由于地形、地势和地面情况很复杂, 生物-气候条件随之有变化, 以致山地棕色灰化土与山地淀积腐殖质灰化土常以犬牙交错或相互嵌入的形式出现。

(2) 形态和特性上的差别。山地棕色灰化土和山地淀积腐殖质灰化土虽然有許多相同的特性, 如腐殖质组成以富里酸为主, 呈稳定的酸性, 盐基高度不飽和。但是也有很大差别, 譬如, 山地棕色灰化土的矿物组成没有显著再分配, 剖面的分化不明显; 山地淀积腐殖质灰化土的矿物组成显著再分配, 剖面的分化十分明显。

所有以上异同之点, 都可自 C. B. 佐恩与张万儒同志列举的分析资料如剖面 11 (山地棕色灰化土)、剖面 15 和 II-4 (山地淀积腐殖质灰化土) 找到依据。

另外, 张万儒同志按比重計法测出的土壤机

械组成, 可能精度欠佳, 以致由此得出的结论和 C. B. 佐恩的相矛盾。如粘粒在土壤剖面中的移动也不明显, 有时在灰白色层次中粘粒反略有增加的现象, 这说明了冷杉林下的土壤没有发生灰化现象。还有如 C. B. 佐恩强调 A₂ 层的微团聚度降低, 而张万儒同志却认为值得注意的是灰白色层次有很好的凝块-微团粒结构。

还有资料综合判断的问题, 例如剖面 15 的粘粒(粒径小于 0.001 毫米)矿物组成分析结果和剖面 II-4 的 X 射线鉴定结果, 表明自 A₂ 层提出的粘粒杂有无定形二氧化硅粉末。可是, 张万儒同志忽略了这一事实, 说成土过程中没有粘粒破坏, 从而否定了灰化过程。

(3) 发生上的差别。山地棕色灰化土和山地淀积腐殖质灰化土的主导成土过程都是灰化过程。但由垂直分布不同所引起的不同水热条件已影响形态和特性上的巨大差别。

在垂直分布系列中, 山地棕色灰化土上接亚高山草甸土, 而山地淀积腐殖质灰化土下邻山地棕色森林土。已经知道, 山地棕色森林土的气候条件和亚高山草甸土有很大不同(见表), 以冬季为例, 前者的积雪超过 1 米而土壤的结冻十分轻微(马铃薯留在地里次年可以正常发芽), 后者积雪少而冻层厚度超过 1 米。按照气候垂直变化的规律推断, 冬季山地棕色灰化土的气候接近亚高山草甸土, 而山地淀积腐殖质灰化土则近似山地棕色森林土。有无深厚的季节性冻层, 就成为二者在发生上分异的起点。

但是在土层浅薄而砂砾成分又很高的局部地段, 冻结过程中只有温度梯度造成的汽化水上升, 所以不能改变灰化过程的进程。因此, 使得山地淀积腐殖质灰化土可在山地棕色灰化土中嵌入。

地 点	海拔(米)	平均气温(°C)			极端最 高温(°C)	极端最 低温(°C)	年雨量 (毫米)	备 注
		全 年	1 月	7 月				
西藏亚东上司馬	3200	4.9	-4.9	13.6	未测	未测	936.6	山地棕色森林土
西藏亚东帕里	4300	0.2	-8.4	7.7	18.3	-28.8	354.2	亚高山草甸土