

追凶二十年

科学家破解中山陵黑松林谋杀案

1982年夏天,在南京中山陵的一片黑松林里,发生了一件奇特的命案——这里的松树突然迅速死亡,本来这里有一百多棵黑松树,但没过几天就只剩下几十棵了。人们使用各种方法试图挽救剩下的黑松树,但都无济于事,渐渐地,死神的阴影开始向周围扩张。

是什么“谋杀”了这片松林?人们请来相关专家帮助寻找黑松莫名死亡的原因。专家进行了详细的现场勘查,又搜集了一些物证回去研究,通过追踪各种蛛丝马迹,最后终于让他找到了杀害这片松林的凶手。

凶手找到了,却一直没有受到应有的惩罚,是什么原因让“他”几十年来都逍遥法外呢?而且若干年后,科学家又惊奇地发现,真凶其实“另有其人”……

且看南京林业大学森林环境学院赵博光教授给我们讲述的这段另类的破案故事。



现场调查发现蛛丝马迹

当年去中山陵黑松林考察的专家叫程珊瑚,他是南京农业大学的一位线虫学专家,不过遗憾的是,几年前他已经去世了。当年,程珊瑚教授对死亡的松树样本进行观察研究后,发现在那些样本中都有一样共同的东西存在,那就是一种叫做松材线虫的生物。当他再次到现场勘查时,发现那些已经死亡或者濒临死亡的松树中,也都存在这种叫松材线虫的物种。

在当时,没有多少人知道这种生物,因为,在我们国家具有的生物中,是不存在这种生物的,这种生物只有在北美洲少数一些国家出现,在日本也有所发现。但程珊瑚清楚,在紫金山上出现这种生物,情况非常不妙。因为这种生物在当时的日本已经恶名昭著,它们在1905年就传入日本,由于控制不力,松树病情不断扩展,到1979年一共损失松木达到了243万立方米,可见其破坏力有多大。所以一旦松树染上松材线虫,就基本上判了死刑,而林业上又把因为松材线虫引起的松树疾病称为松萎蔫病,这种病又被称作松树癌症。

而如今,松材线虫竟然出现在紫金山上,但它们为什么会出现在这里呢?松材线虫是原住民的可能性,首先被排除了,它们应该是从国外传播来的。那它们是通过什么途径传播到这里的呢?是随着其他生物一起过来的吗?

凶手是如何流窜到南京的

松材线虫是外来入侵物种,它的传播主要靠一些外界力量,比如它们会通过昆虫在树和树之间传播,天牛就是它们最喜欢的“房东”。

每到春夏交替之际,松材线虫就偷偷寄宿到天牛身上,然后跟随天牛一起出动,当天牛在松树上取食时,松材线虫就顺着天牛在松树上咬开的口子爬到松树里,进入松树木质部,寄生在树脂道中,然后开始繁殖。

出现在中山陵的松材线虫,难道就是搭乘“天牛专机”从其他国家飞来的吗?但赵博光说这个假设不能成立。因为天牛本身寿命就短,而且活动范围也不大,最多在一片树林几公里的范围活动,如果说从大洋彼岸的日本飞过来,显然是不可能的。而且就算天牛能飞出日本,中途肯定也要休息,从出发地到南京,中间还有很多其他森林,为什么松材线虫偏偏选择南京的中山陵呢?显然还有其他原因。

经过一系列的排查,程珊瑚他们在中山陵里的一套进口家具的包装箱里,也发现了这种松材线虫。原来,木材会被打成家具、做成包装箱等,通过这个途径,很有可能把在国外的生物带到我们国家来。另外,紫金山天文台的一些进口包装箱,也可能是导致这次松材线虫暴发的原因。

为什么凶手出国之后变得厉害了

找到了松材线虫的来源,接下来要考虑怎么治理了。但是令人头痛的是,松材线虫的治理非常麻烦,因为它太过微小,肉眼根本就看不见,所以要检查哪些松树染上了松材线虫,是非常麻烦的一件事。人们唯一能做的就是,把那些已经出现枯萎症状的松树砍掉并销毁,以防止再次传染。但是,这样做是否就彻底解决问题了呢?

结果令人沮丧,黑松的枯萎症状仍在继续,许多看上去原本非常健康的黑松也都慢慢死去。虽然人们也用了各种治虫的方法,打农药、

撒药粉、捕捉天牛,但都没能阻挡这些松树悄悄死去。赵博光说,现在的紫金山上,黑松已经渐渐消失,估计存活下来的没有几棵了。

除了黑松,其他一些松树也开始大规模死亡,比如马尾松,中国目前受灾最严重的就是马尾松了,每年全国都有成百上千乃至上万的松树因为这种小小的生物而死亡。

为什么松材线虫有如此大的杀伤力?它们导致松树死亡的原因是什么?南京的其他松树是否也会成为第二个黑松,面临灭绝的危险呢?

几十年来,科学家一直有一个关于松材线虫的谜没有破解,那就是松材线虫是靠什么本领,让一棵巨大的松树很快就死亡的。而且奇怪的是,在松材线虫的故乡,也就是美国境内的松树林,却不会出现方圆几公里内的树林都感染死亡的情况,有也只是一棵、两棵的死树。为什么松材线虫到了国外,就变得如此厉害呢?

几个小虫靠什么就能谋杀一棵大树

赵博光说,松材线虫是在19世纪初就发现的一种生物,但刚开始人们对它并不重视,而且在发现地区,也就是美国,并没有出现大规模损毁事件,因为美国当地的松树和松材线虫,已经达成一个平和的状态,共生共荣,所以在它传到日本最初,也没有引起足够的重视。但是,到了上世纪七八十年代,松材线虫的危害越来越厉害,不得不引起人们的关注了。



刚开始,研究者都认为,是松材线虫的快速繁殖,直到遍及整棵树,导致松树的导管阻塞,使得松树失水,从而死亡。但是,研究者很快就发现,导致一棵松树死亡的根本原因,不在这棵树上的松材线虫有多少,因为仅仅感染了七八个松材线虫的松树,也有可能死亡。而且奇怪的是,这些松材线虫对幼小的马尾松树苗并不构成威胁,而松龄大于20年的马尾松却失去了抵抗力。这就是说,松材线虫在“谋杀”一棵大树时靠的不是数量,而是另有秘密武器。

致命的元凶到底是什么

意识到松材线虫的多少并不是导致松树死亡的主要原因后,研究人员推断杀害松树的应该是某种物质,而这种物质应该和松材线虫的分泌物有关。后来日本的一些科学家在研究中发现,松材线虫会分泌一种叫纤维素酶的物质,这种酶对松树起到毒害作用。

但日本和我国的研究者在继续研究后发现,松材线虫分泌的纤维素酶等分泌物并不是松树死亡的根本原因,应该还有其他东西。

赵博光说,毒素是近些年来很多研究者都在研究的对象,他所带领的研究小组也是从这个角度来研究的。因为很显然,一棵十几米高的大松树,仅仅因为几个肉眼都看不见的虫子就会丧命,绝不可能是被虫子取食这么简单,肯定是因为受到某种毒素的毒害,毒害了松树的细胞,从而导致松树萎蔫、死亡。就跟人被毒蛇咬了一口一样,毒液很快通过血液传递到全身,使得人体免疫力被破坏,如果得不到救治就容易死亡。

真凶原来另有高手

虽然研究者找到了研究方向,但究竟是哪种毒素导致松树死亡,而这种毒素又来自哪里?这些秘密还都有待破解。

很快,科学家通过对比健康松树和病树的化学成分,从病树中提取到了几种有毒物质。通过试验,其中一种叫苯甲酸和8-羟基香芹鞣酮的毒素所引起的症状,与松材线虫接种后引起的松树病症最相似。那么,这些毒素究竟是来自哪里呢?

关于毒素的来源,不同的人有不同的看法,有人认为毒素只是松材线虫侵入松树后,松树产生的异常代谢物,而另一些人则认为可能与病体内的一些真菌有关。而赵博光和同事们在研究中发现,松材线虫的体表携带着大量的细菌,而一些病树的体内,在受到破坏的地方也存在大量的细菌。这些细菌会和松萎蔫病有关吗?

通过对全国松萎蔫病疫区的采样研究,赵博光的研究团队从样品中分离、鉴定出了20多种细菌,经过逐步的筛查,最后在一种细菌身

上获得了一个惊人的发现,这种细菌能分泌出导致松树死亡的多种致命毒素,而这个终极杀手的名字叫假单胞杆菌。

赵博光他们的这个发现,在2006年的葡萄牙讨论会上获得了杰出贡献奖,因为他们破解了几十年来人们一直都无法破解的一个难题。人们恐怕很难想到,导致一棵参天大树死亡的凶手,竟然是这些微不足道的小小细菌。那么,几十年来,松材线虫是否一直都被人们冤枉了呢?它是否一直都替这些小小的细菌担待着凶手的骂名?

结论是否定的,在黑松林谋杀案中,松材线虫和假单胞杆菌是一对同案犯,它们是谁也离不开谁的关系。如果松材线虫体内缺乏假单胞杆菌,那么松材线虫就无法繁殖后代,它只会孤独终老,没有子嗣。而脱离了松材线虫的假单胞杆菌也不能独自存活,因为无法摄取到自己需要的营养。因为有了这层关系,让它们紧密联系在一起,所以如果要细究杀死松树的凶手,这两种生物都脱不了干系。

凶手的克星究竟是谁

追捕杀死松树的凶手一事告一段落了,但我们还是无法高枕无忧,因为惩治凶手的办法还没有找到。

赵博光说,因为目前还没有找到有效铲除松材线虫的办法,所以一般采用的措施,仍旧是将已经携带了松材线虫的树木砍掉并销毁,杜绝它的传染源。

但是由于松树的抗性和遭受感染的时间不同,其出现症状的时间有很大差异。因此,每年即使把所有有症状的数全部砍伐、处理了,也不能把林中的病原铲除干净。而根本的办法是要检查出哪些松树带有松材线虫。但是在症状出现之前松材线虫在感染树中的数量很小,分布在很少的树枝中,所以几乎没有办法发现这些无症状的感病树。因而,创建对无症状树的检测方法是关键。

目前,赵博光他们正在研究一种能够直接检测出松树是否受感染的方法,只要用这种方法,就能检测出哪些松树已经感染到松材线虫,人们就可以将这棵树销毁或进行治疗,防止传染到其他健康树上。

那么,科学家目前是否研究出这种方法了呢?

根据新的理论,防治松萎蔫病不应该只防治松材线虫,而应该对松材线虫和致病细菌进行综合防治。在实验室里已经证明杀细菌剂能有效地控制松萎蔫病。今年7月20日-23日在南京林业大学由赵博光教授主持的2009国际林联松萎蔫病研讨会上,韩国科学家已经在林间证明了杀线剂和杀细菌剂联合应用对松萎蔫病的防治的突出效果。会上,来自欧洲、韩国和日本的学者都报道了与松萎蔫病相关致病细菌的研究结果。

本版主笔 见习记者 戎丹妍