

运用植物学方法推定大气污染

郑丕珍

(桂阳县环境监测站, 湖南 桂阳 424400)

摘要:以桂阳县某村 1998 年 5 月发生的一起大气污染事故为例, 阐述了运用植物学方法推定大气污染及其方法、步骤。其主要步骤是: 事故现场调查, 植物个体发育情况观察, 植物器官受害症状观察, 植物组织、细胞观察。方法是: 利用上述观察结果与《植物、大气污染检索表》和《植物、大气污染耐受力表》进行对照分析, 推定植物是否受到大气污染的危害及其受害程度。

关键词:植物学; 方法; 大气污染

中图分类号: X 831/835

文献标识码: B

文章编号: 1006- 2009(2001) 05- 0041- 02

处理环境污染事故时, 要求采样分析, 直接认定污染危害的因果关系。但发生大气污染损害时, 由于污染物在空气中稀释扩散快、浓度变化大, 现场采集的空气样品其分析结果往往不能充分说明问题, 而采集植物样品化验, 除了测定被叶片吸收累积的重金属和氟元素外, 对于其他污染物, 县级环境监测站因受技术条件的限制, 难以分析。运用植物学方法则可间接推定大气污染物, 而且所用仪器为显微镜, 方法简单、经济、实用, 且不用化学试剂, 无污染。经多年使用该方法, 认为认定污染事故效果较好。

环境污染的认定, 适用因果关系推定原则。最高人民法院 1992 年 7 月 14 日《关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉若干问题的意见》第 74 条和 75 条规定: 因环境污染损害赔偿诉讼, 被告否认的, 由被告负责举证; 根据法律规定或已知事实, 能推出的另一事实, 当事人无需举证。因此, 运用植物学方法推定大气污染, 符合以上法规精神。

1 原理

运用植物学方法推定大气污染物, 其原理是利用植物对大气污染的生物效应, 即植物受害症状与污染物的种类、浓度、接触时间有相关性。根据各种植物对某种污染物的耐受阈值, 将植物分为敏感种类和抗性种类, 根据植物群落受害种类和伤害症状来推定大气污染物, 并根据植物的受害程度及污染时间, 估测污染物的浓度。

2 仪器和设备

枝剪、标本采集箱、标本夹、吸水纸、镊子、解剖针、刀片、载玻片、盖玻片、放大镜、显微镜等。

3 方法和步骤

推定植物被大气污染损害时, 从植物群落、个体发育、器官、组织细胞 4 个方面观察验证。现以桂阳县某村 1998 年 5 月发生的一起大气污染事故为例, 阐述运用植物学方法推定大气污染的方法和步骤。

3.1 群落调查和标本采集

发生大气污染时, 在事故现场要查清污染事故发生的时间、地点、范围、危害情况及污染源和污染物。调查区间农作物群落和森林群落或草地的受害情况, 掌握植物群落受害的种类、症状、程度、面积(株数)及经济损失。采集有代表性的植物标本各两份, 一份用吸水纸和标本夹制成干标本; 另一份存于标本箱内保湿, 带回实验室观察。标本贴上标签并注明植物名称、种类、受害症状、程度、地点、时间。填写农作物污染调查记录, 见表 1, 填写山地植物群落污染调查记录, 见表 2。

表 1、表 2 中: “-”表示未受害; “+”表示轻度受害; “++”表示中度受害; “+++”表示严重受害。

收稿日期: 2001- 01- 04; 修订日期: 2001- 08- 15

作者简介: 郑丕珍(1963-), 男, 湖南桂阳人, 高级工程师, 理学学士, 从事环境监测工作。

表 1 农作物污染调查记录

作物名称	生长期	受害程度	受害面积 S/hm ²	受害症状
大豆	初结荚	+	0.3	叶焦黄坏死, 脉间
		++	0.7	布满黄褐色伤斑,
		+++	0.1	豆类漂白
花生	旺开花	-	0.3	脉间黄褐色斑, 花
		+	0.7	萎蔫
		++	0.7	
烟草	叶生长	++	0.4	叶有黄白色斑块
红薯	叶生长	-	0.2	叶尖叶脉间少量
		+	0.2	黄白斑
水稻	开花	+	0.3	叶尖变白或黄褐
		++	0.7	色, 雄蕊花丝枯萎

表 2 山地植物群落污染调查记录

植物名称	生长期	受害程度	受害面积 S/hm ²	受害叶片 /片	受害株数 /株	受害症状
杉	营养	++	0.2			1年~2年生
		+++	0.5			功能叶焦黄
刺槐	营养	-		10		
继木	营养	+			31	脉间黄斑
针茅	营养	++		多		叶尖变白变黄
蕨	营养	++		多		叶片黄褐色斑
茶李	育果	++	0.3			叶脉间黄褐, 果有坏死斑

表 3 植物生长发育受污染损害记录

植物名称	叶干重 m/(g·100 cm ⁻²)		一年生枝长度 l/(cm·20 株均值 ⁻¹)		胸围 l/(cm·20 株均值 ⁻¹)		种籽千粒重 m/g		减产率 /%
	污染组	对照组	污染组	对照组	污染组	对照组	污染组	对照组	
杉 树	7.2	8.6	10.3	14.6	8.9	9.0			29
水 稻	4.3	5.4					10.3	15.6	34
大 豆	2.2	2.8					65.7	89.6	27

表 4 叶组织细胞观察记录

观察组织部位	细胞形状	细胞核	叶绿体	质壁分离现象
表皮附属物	少变形	无		有分离
气孔	正常	正常	模糊	无
上表皮层	少变形			有黄褐色团块分离
叶肉细胞	多扭曲变形	无	褪绿或无	有黄褐色团块分离
下表皮层	少变形	无		有分离

3.2 个体发育观察

对当地主要农作物和森林树种个体的发育情况进行调查, 并与非污染区同种同龄植物进行比较, 以便分析污染发生的历史、程度。根据植物茎或枝条横切面的年轮对比, 可推测其受污染的历史; 根据胸围和一年生枝条长度(20 株以上平均值), 推测其木材损失量; 根据叶面干重和种籽千粒重, 推测农作物减产量, 填写植物生长发育受污染损害记录, 见表 3。

3.3 器官受害症状观察

对采集的标本进行观察, 把叶片及其他器官出现的受害症状填入表 1、表 2 中。内容包括叶片是否萎蔫、褪绿、漂白、变色, 斑点颜色、形状、位置(叶尖、叶缘、脉间)、花的开闭及叶、花果的脱落现象等。

观察植物受害部位的附着物有无霉状物、粉状物和菌脓。若有, 要用显微镜观察, 以便排除病害因素, 以免病害与污染危害相混淆。

3.4 组织和细胞观察

选择典型受害叶片, 沿着植物病键的交界处撕下表皮层制成装片, 用刀横切制成切片。用显微镜观察组织细胞的异常情况, 看细胞是否变形、解体, 叶绿体、细胞核是否完整, 以及质壁分离现象。观察内容记录于表 4。

3.5 结果分析

将通过对作物受害现场的调查、对作物个体发育情况的观察、对作物器官受害症状的观察以及对作物组织、细胞的观察结果, 与《植物、大气污染检索表》(略)和《植物、大气污染耐受力表》(GB 9137-88)进行对照分析, 以便推定作物是否受到大气污染的危害。从例举的情况分析可见该村的作物是受到 SO₂ 的危害, SO₂ 的致害浓度约为 0.1 mg/m³。