

土壤动物采集方法的介绍*

崔振东

(中国科学院地理研究所)

在土壤动物学研究中,土壤动物的采集是最基本的工作。掌握正确的采集方法,才能得到准确的调查结果。本文仅就几种广泛应用的采集方法做一简要介绍。

一、手 捡 法

手捡法分为二种,一种称方框法。主要采集对象是那些肉眼可见的大型土壤动物,例如,蚯蚓、蜈蚣、马陆、鼠妇、昆虫幼虫和蜘蛛等,不需要特殊装置,只要携带一些用具即可。另一种称镜检法,即利用双筒解剖镜直接检选,主要采集对象是原尾、弹尾、螨、线蚓等中小型土壤动物。

(一) 采集用具

1. 小铁锹(1把),用于挖掘土壤。
2. 刀子或整枝剪(1把),用来切割落叶层或剪裁树根。
3. 竹筷子(5根)和细绳(2.20米长)。事先以50厘米间隔将竹筷子系在细绳上,用于调查地设置50厘米×50厘米的方框。
4. 吸虫管(1个),用来采集个体弱小,不易拿取,以及栖息在洞穴、裂缝及其他隐蔽处的动物。
5. 折尺和镊子(各1把)。
6. 搪瓷盘和筛子(各1只)。
7. 塑料袋(12个以上),约40厘米×50厘米大小,最好是不透明无孔洞的。
8. 装有75—80%酒精的瓶子(1—2个),能稳定的放在地上的玻璃瓶或塑料瓶均可。
9. 铅笔、笔记本和标签纸。

上述用具数量,是一人调查一个方框所必备的。如果人员和调查地点增多,用具就要相

应增加。

(二) 采集方法

1. 地点选择 尽管各自调查目的不同,但都要首先了解周围环境情况,找出具有代表性的最典型的地点,而尽量避开坑洼、土堆、斜坡以及岩石、倒木、树根等处。此外,注意不要在预备设置方框的地点走动或踏踩。

2. 野外记录 采集地点一经选定,就应该记录其环境内植被情况,如乔木层、灌木层、草本层(林下植被)或耕作物的种类组成及密度等,以及当时的气温、土温和调查起始时间。

3. 土壤采集 方框法 将系有细绳的竹筷子插入土中,呈正方形(50厘米×50厘米)。第一根竹筷子与最后一根筷子要在同一位置上。假如落叶层较厚,可用刀子沿框边切割出一边界,然后用小铁锹将框内的枯枝落叶与土壤挖出装进塑料袋。至于挖掘深度可按照实验要求确定,但应该根据土壤自然发生层次分别取样。

镜检法 首先采集落叶层,方法是沿对角线把样方划分为四等份,在每一等份或其中两个等份中取相同份量(大约半塑料袋,按自己的工作量而定)。在各个土壤自然发生层随机选取5厘米×5厘米×4厘米¹⁾土样3—5块(视自己的工作量而定),放入塑料袋,准备带回实验室在双筒解剖镜下手捡。

在采手捡土样同时,可以另辟一方框,采集供干、湿漏斗法用的土样(见下文)。

4. 手捡操作 方框法是将采集的土壤携至样点附近明亮无杂草平坦的地方,分批量筛到

* 本文呈蒙业师张荣祖先生斧正,谨表诚挚的谢意。

1) 可以设计一取土器,以便利工作,节省时间。

搪瓷盘上，用镊子或吸虫管捡取其中肉眼可见的动物，放入酒精瓶。然后倒掉盘中土，将筛剩下的粗土粒及落叶等放在盘上，继续捡取动物。操作完了时，注意用铅笔写好标签放进酒精瓶。为了得到可信赖的材料，只调查一个方框是不充分的，至少应在同一地点调查2—3个方框。

在双筒解剖镜下手捡，是采用解剖针拨开土壤，检出动物装进酒精瓶并放好标签。

二、干漏斗法

干漏斗法是由意大利昆虫学家贝莱斯 (Berless, A., 1905) 发明的, 后经瑞典动物学家图格伦 (Tullgren, A., 1917) 改良的一种土壤动物采集方法, 故亦称“图格伦”干漏斗法。干漏斗法所利用的装置(见图1), 结构简单, 使用方便, 制做容易, 效率又高, 能够采集到以土壤微小节肢动物为主的大部分中型土壤动物。主要有蜱螨、跳虫、原尾虫、蚂蚁、拟蝎类、双尾类及小型蜘蛛、甲虫等。此外, 还能抽取出一些小型蜈蚣和马陆, 端足类及幼小的等足类等。但不能抽取土壤水生动物及一部分土壤湿生动物, 如原生动物、涡虫、线虫和蚯蚓等, 也不能抽取较干燥, 不大行动的缓步虫类和陆生贝类。

(一)干漏斗装置的基本结构及原理 该装置原理是利用外加热源使土壤水分逐渐蒸发, 趋于干燥, 促使动物自行从土壤中运动出来。所以, 这是一种行为利用法 (behavior method)。该装置也称为自动分离器 (autosegregator)。

干漏斗装置的基本结构非常简单, 便于自己动手制做。除固定支撑漏斗的隔板架子外, 主要有以下几部分(见图2)。(1)比较光滑的玻璃或铁皮漏斗。(2)孔径约2毫米的金属筛

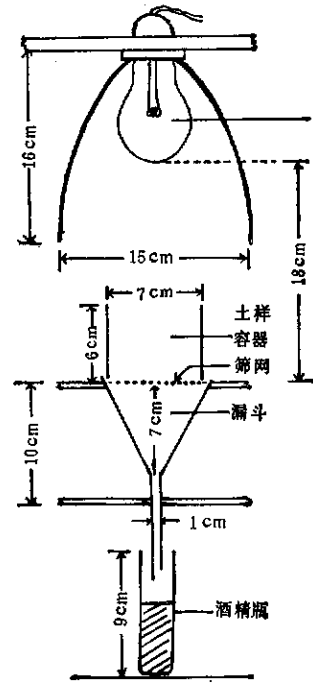


图2 干漏斗装置剖面图(仿青木淳一, 1973)

网, 放在漏斗之上。(3)盛土样的容器。(4)伞状罩。视实验室情况, 该罩可有可无。(5)装在伞状罩顶部的电灯。(6)放在漏斗下面的接受动物的器皿。

我们知道, 在自然界尽管地表面比较干燥, 但地表下的土壤还是相对潮湿的。绝大多数土壤动物具有一遇到干旱必然朝引力方向移动的习性。在干漏斗装置中向下方移动的动物, 也许会暂时停留在筛网稍上的最潮湿处, 但此处不久也会干燥, 其不能忍受而通过筛网, 落进漏斗和标本瓶中。在此, 关键的是如何掌握热源强度和照射时间, 以便让土样适时干燥。一般认为热源越强抽取效率越高, 但是, 热源过强会使大多数动物还未来得及从土样中运动出就被热死。太弱的热源又会使抽取时间加长。总之, 彼此兼顾是困难的, 但可以根据装置的大小, 土样到灯泡的距离, 土样的量、性质、含水量及准备调查的动物种类等来决定热源的强度。

(二)干漏斗法的操作 将采来的土样(每号土样约5厘米×5厘米×4厘米大小)尽快进行处理, 不宜久放。当土样放在筛网上时, 事先

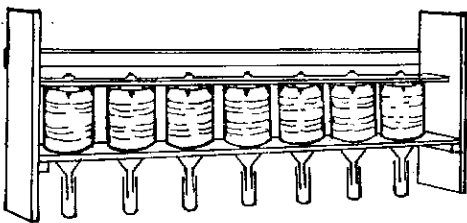


图1 干漏斗装置示意图

在筛网下面铺一张纸,接住落下来的细小土粒,再倒入筛网上。用一两层粗纱布把土样包起,放在筛网上,起减少土壤掉入标本瓶的作用。一般将土样上下倒置即土壤表面朝下放在筛网上¹⁾。土壤比较干时,则表面朝上或将土壤轻轻摊开。假如土样比较松散含大量砂粒,最好预先在筛网上撒一些碎纸片。

大多数场合,80%酒精是理想的防腐剂。但酒精对某些有机体是一种忌避剂,为了小心的研究某些类动物,可采用其他防腐剂。抽取所需要的时间随土样大小而异。对正常大小的样品,抽取应在48小时后接近完成。

点灯抽取操作时应当注意,不能使装置震动,否则细小土粒将掉入标本瓶,影响以后的分类鉴定工作。此外,夏季进行操作,灯光往往会引诱来一些昆虫,它们搅动土样,甚至飞入标本瓶中,带来许多麻烦。最好用纱布把整个装置罩上。

三、湿漏斗法

大部分中型土壤动物可由上述的干漏斗装置抽取出来。但是,一部分土壤水生动物(hydrobionts)或土壤湿生动物(hygrophiles),如线虫、蚯蚓、涡虫、桡足类、熊虫等,还要依靠湿漏斗装置抽取。湿漏斗法即Baermann湿漏斗法,是将土样浸在水中,从上方用电灯照射,动物受热的刺激向下方运动。

1.湿漏斗装置的结构,该装置与干漏斗装置的结构大体相同。主要差别是玻璃漏斗直径为6—8厘米,漏斗的下端装有12—13厘米长的橡胶管,其上有2个止水夹(见图3)。

2.湿漏斗法的操作 用12—13厘米见方的纱布或旧尼龙网将土样(约2.5厘米×2.5厘米×4厘米)包好,放进漏斗,或将土样直接放在筛网上。安好橡胶管上端的止水夹,然后注满干净的自来水,接通灯泡电源。一般用一只40瓦灯泡,大约照射48小时。抽取结束时,首先装好下端的止水夹。然后打开上端的夹子,让动物沉淀下来,再夹好。最后打开下端止水夹,浓集的动物就会落入接受器皿中。

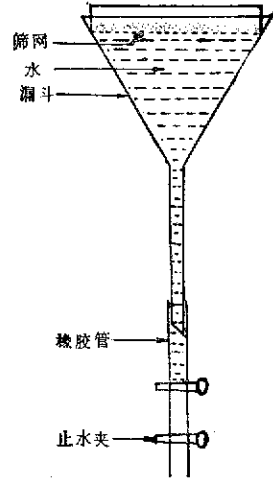


图3 湿漏斗示意图

四、辅助方法

上述的三种方法,能够采集到绝大部分土壤动物。但是,对于某些个别类群——如原生动物,还需要其他辅助方法来解决。

(一)浮选法 将土样放进容器并加入水搅拌,使跳虫、寄殖螨、蜘蛛、微小甲虫等漂浮于水面,这就是浮选法(floatation method)。但是,如果土样含碎叶或有机质较多,会同时浮起,影响浮选效果。该法对于砂质土壤最合适。

(二)诱饵法 在调查地埋设适当的容器,利用诱饵捕获动物。不同的诱饵会得到不同的动物。通常采集对象是马陆、甲虫类和小型食虫兽等。

此外,还有其他辅助方法,本文就不详细介绍了。土壤原生动物的采集,需要特殊的方法,已有另文叙述。

主要参考文献

- [1] 青木淳一 1973: 土壤动物学。612—662。东京北隆馆。
- [2] 北沢右三 1977: 土壤动物生态研究法。1—253。日本共立社。
- [3] 考克斯, G. W. 1979: 普通生态学实验手册(蒋有绪译)。22—25。科学出版社。

1) 此方法我们在长白山森林生态系统工作站调查时曾采用过。