

鹽漬土地區的工作方法*

B. B. 叶果洛夫

在討論土壤鹽漬化的原因時，必須先搞清楚鹽分的來源以及某些鹽分的積聚過程，和與此相關的土壤和地下水問題。在談此問題前，先舉例來說明鹽分的來源，以幫助我們進一步了解焉耆、開都河三角洲地區的鹽分情況。

吐魯番的火陷山及庫魯塔格山有許多含鹽地層和鹽礦，很多鹽分堆積在山腳，構成坡積鹽化。山前平原也有鹽化，但與山腳的鹽化不同，故改良措施也就不一樣。這僅是自然界鹽分積聚的一種方式。

開都河起源於雪錢之上，它的水不含鹽分，也即我們所謂的淡水，但並不是說其中任何東西都沒有，正如柯夫達教授所講的：鹽分在自然水中并非沒有，而是我們將礦化度在 0.2—0.3—0.4 克/升的水，都稱為淡水。即使是淡水，也同樣會引起土壤鹽漬化。

如圖 1，由很多小支流匯集的山間河谷，在谷口形成了洪積扇，沉積物的分布規律是近谷口處為礫質、砂質沉積物，離谷口遠處為壤質及粘質沉積物。

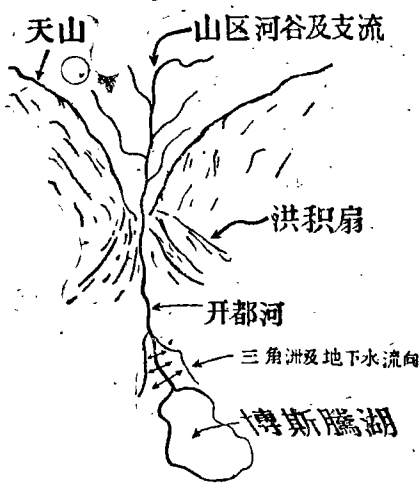


圖 1 開都河縱剖面模式圖

開都河自山地流出又形成一個三角洲，由於開都河的河床較高，起着補給周圍地下水的作用，我們會見到許多土壤剖面具有明顯的層狀層次，即證明是由於沉積過程而抬高了河床。

由於河床高出地面，以及河床的沉積物質地較砂，故水分向四周滲透。在蘇聯的北方地區就會形成沼澤，生長蘆葦等耐濕性植物。但在新疆，由於氣候干

旱，蒸發量大，河床兩旁滲出的水很快蒸發，鹽分就積聚在地表。

如圖 2，當河床水位高出附近地面時，河水就會補給附近的地下水，我們知道，地下水位在 1.7 米時，可以毛管方式迅速向上蒸發，因此當河水滲到 1 處時，部分水已開始蒸發，地下水礦化度就會增大。在一定條件下，礦化的地下水因比重大，仍可向 2 處移動，重復着上述的過程，地下水礦化度又增大，到第 3 處，地下水礦化度則更大。

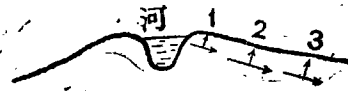


圖 2 河床與附近地下水的關係

地下水的流速不僅與距河床遠近及沉積物質地有關（即距河床愈遠，沉積物愈粘重，地下水流速就慢），而且與地形關係也甚密切。（近河床處，坡度大，流速快；距河床遠時，坡度小，流速減慢）。在二河之間的河間地（圖 3），由於承受兩側河水補給，地下水礦化度就很高。

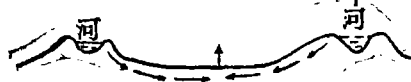


圖 3 河間地的地下水補給關係

其次，在三角洲地區，其地下水的流向，不僅可上下移動，而且也可向左右兩側移動（如圖 1 中小箭頭所指），故在三角洲的中部鹽化程度較河岸兩側為輕。

由此可得出這樣的結論：為了搞清本地區鹽漬土分布的規律，首先就得搞清本地區的地貌條件，即所考察的地區，在地貌上屬那個區。土壤工作者應當學會觀察地貌，否則就應爭取地貌學家的幫助，也可解決這個問題。

進行野外工作的第二個原則，就是應對地下水的運動和化學組成有所了解，因為土壤鹽漬化與地下水的運動和化學組成關係密切，所以搞土壤的應當和水文地質人員在一起工作。

* 1958 年 9 月 15 日蘇聯專家叶果洛夫在新疆焉耆作的報告，由吳均同志翻譯，林培同志記錄整理。全文未經專家審核，如有錯誤，由整理人負責。

怎样来确定地下水的补给类型？我们只要在挖开土壤剖面后，参察地下水位与河水位的高低，即可断定地下水的补给类型。如地下水位低于河水位，那就可以确定地下水是由河水渗透补给的。

在工作之前，应准备一分地下水埋藏深度图，其中包括高、低河水位时地下水埋藏深度图。对灌区来说，应包括在灌水量最大与最小时的地下水埋藏深度图。如有了这些资料，就可确定地下水的流向及积聚情况。

这同样可采用地下水的化学组成——地球化学方法来加以纠正。如图2所示，在第1区内，矿化度最小，在第3区内矿化度最大；根据这一资料也可确定那个地区地下水的流动情况。

以上所述有关确定地下水流动的方法，土壤工作者应直接掌握，因其与土壤关系密切。

现在再谈谈地下水与土壤的关系，以及在什么条件下开始土壤盐渍化。

土壤盐渍化的产生对地下水的深度有一定的要求，如地下水位达7—8米时，那土壤产生盐渍化与地下水无关，只有当地下水达临界深度时，盐分才会沿土壤毛细管上升，产生盐化。因此搞盐渍土的同志，应该会确定本地区的临界深度。

确定临界深度并不困难，除了在挖土坑时，观察地下水沿毛管上升的高度外，尚有其他方法。柯夫达用座标法(图4)把收集到的资料加以整理，作成座标，如地下水位在6米时，矿化度为1克/升，而达1.7米时，矿化度增大最快，由此可得出一条曲线，在曲线最陡处的地下水位深度即为临界深度，因此1.7米，即为临界深度。确定临界深度对土壤改良作用很大。我们要把盐渍上改良好，就必须把地下水位降至临界深度以下，否则，脱盐是很困难的。

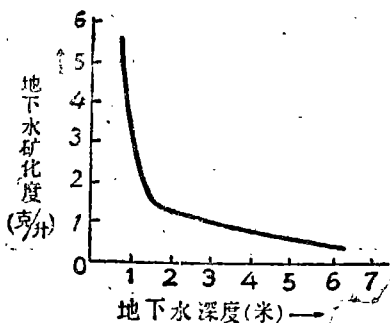


图4 临界深度的确定示意图

根据临界深度的大小，就可决定排水沟的深度。

为了了解土壤中盐分的分布状况，土壤学家在挖掘土壤剖面后应对各层土进行盐分分析，以便断定土壤盐渍化是否仍在进行。我们对所采集的水样和土样进行分析，如发现地下水中 $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{SO}_4=1:1$ ，而土壤

表层 $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{SO}_4=4:1$ ，那即可确定此盐土的盐分来源是由于地下水蒸发所致，因为溶解度大的盐分容易上升至地表。

如进行地下水和土壤溶液的分析(图5)，土壤溶液的浓度自下而上逐渐增高，由20克/升增至30克/升，最后达50克/升。

石膏(CaSO_4)由于溶解度最小，首先饱和而沉淀析出，向上， NaSO_4 、 NaCl 也因饱和而相继析出，此即是各土层的盐分分异。

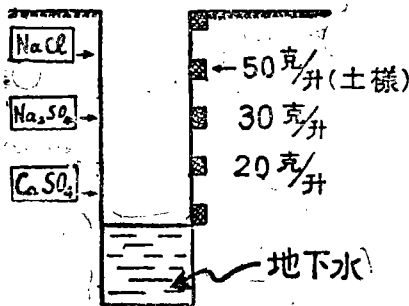


图5 土壤剖面中的盐分分异图

应当指出： NaCl 在下部并非没有，而是向上升成为结皮了，下部 $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{SO}_4=1:1$ ，而上部 $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{SO}_4=4:1$ ，这就说明盐分是在逐渐增高。

在自然界中，盐分的分布是很复杂的，并不一定象我们所讲的那么典型。如苏联土壤改良实验站的一项结果，发现在洗盐过程中氯化钠跑得最快。天然洗盐也如此。所以对我们来说，最大的问题是搞清楚本地区的盐分是在继续增加呢？还是在减少？如果土壤上层 $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{SO}_4=1:4$ ，我们就可认为这种土壤是在进行脱盐。如果此地区在进行天然脱盐，我们就应设法使天然脱盐过程能顺利进行。

由此可以得出结论：土壤与地下水必须同时进行分析，不能在这一剖面分析土壤，另一剖面分析地下水。如不知道临界深度多少，就不知道排水沟的深度。如不知道地下水的矿化度与土壤含盐量，就不可能知道目前是在积盐？还是在脱盐？

更正
(1959年第5期)

頁	欄	行	誤	正
7	左	末行	1.1斤	1.1尺
"	右	"	畢圣余收集	全部删去
8	左	10行	科学耕作者	科学工作者
"	右	倒数第5行	堉堉	堉堉