



小學文庫

第一集

(地文類)



說地

(第二冊)

胡蘇民譯 周建人校



商務印書館發行

小 學 生 文 庫

第 一 集

(地 文 類)

說

周胡
建蘇
人民
校譯

商
務
印
書
館
發
行

地

第
二
冊

編
輯
人

王雲五	徐應昶	周建人	宗亮寰	沈百英	沈秉廉	黃紹緒	蘇繼廩	趙景源	殷佩斯
主編	主編								

說地第二冊

第十一章 田裏和園裏的土壤

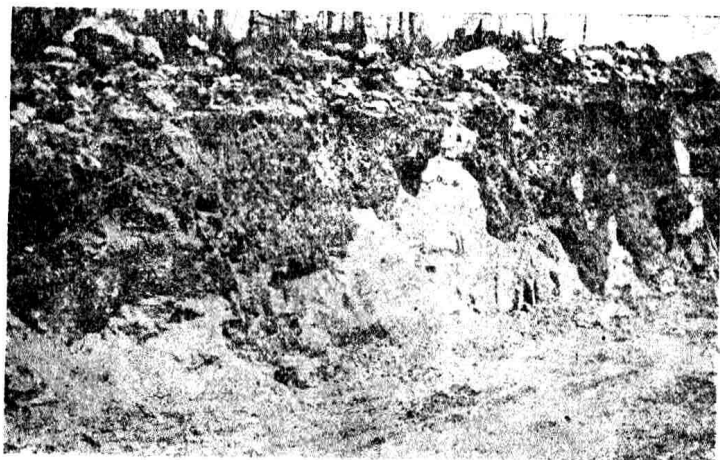
城裏和鄉下的教師，都希望將關於土壤的構成和耕耘的知識給學生。好多必需的材料，統由兒童拿進來，即在城裏也是如此：這是值得驚訝的。最初是種在花鉢裏的一根開花植物。一隻窗上的盆栽箱，就是一個小花園。一方園地，就是一處小規模的農場。

戶內研究要採集的材料。——幾塊種類不同的岩石：花崗岩、砂岩、板岩；每種岩石的碎屑和細砂；從溪裏和海濱上來的小圓石；各色黏土和砂的標本；砂土、黏土、黑塘泥、泥炭，以及煤的標本；化石：一箱有蚯蚓的濕土（不要讓

牠乾燥；——一片草泥，一株根上附着泥土的金花菜。

土壤是什麼？——土壤就是地殼的表層，有時在岩石上面過淺，不能耕鋤，而有時深得許多。在深土壤之下，則爲『下壤』(subsoil)，大都堅硬，不易耕起。

土壤是什麼造成的？——就是粉細的岩屑和動植物腐敗的遺物。土壤由緩慢的腐敗而變成種植新植物所需豐富的養料。荒地最初生長雜草，後來生長森林。田裏和園裏的土壤，因耕種而變爲肥沃。植物由土壤吸取肥料；爲保持土壤的肥沃起見，植物性的肥料必須放回土壤。



上石岩在積堆壤土成變後化風石灰石

裏去。深耕，以及將肥土，或金花菜一類的綠植物，或肥料等混入土壤，都是保持肥沃的方法。

植物必須安適，而且必須施肥。——生在沙裏的植物，罕有安適的；因為沙易吸熱，不能貯水，而且隨風轉移，是植物根的惡劣的維繫物。至於黏土，因為很堅硬，水不易滲透；植物根對於穿過黏土與吸取黏土內的養料，也有同樣的困難。而且空氣也不能透入。

沙同黏土混合，成為軟土，水與空氣都能自由通過，植物的根安適得多了，纖細的根毛，能够及到沙和黏土的礦物養料的細粒。但是還有很需要的第三種原質，叫做『腐植土』（humus）的動植物腐敗物質。腐植土除使土壤肥沃外，還有一種更重要的功用：牠們的腐敗，可以催促土壤解放牠的植物性養料，而且在土壤內添上一種對於吸引和容納滲下地來的水很有作用的黏性原質。

最好的園裏土壤是什麼？——就是砂，黏土，腐植土的混合物，叫做『沃土』(loam)。假使砂佔優勢，就是砂沃土——暖而軟的土壤。假使黏土佔優勢，就是黏沃土——重而肥沃；但是一種冷的土壤。介在這兩個極端之間的各種土壤，則自宜於砂土的瓜，以至愛擇深而冷的土壤的芹菜，與需要污泥——就是老腐植土——的蔓越橘等類的農作物，無不相宜。

植物根怎樣在土壤內攝取養料？——利用纖小的根毛與土壤細粒相接觸，細粒周圍附着有一層的水分。這種流質將養料溶化，根則將這流質吸去。因為植物不能吸取固體養料的緣故，所以使土壤粉碎而且潮濕，能够吸收而且容受大量的水分，是一樁最重要的工作。附着濕氣的土壤的細粒之間，必有氣孔；空氣是生長植物自根至葉的必需品。

農夫為什麼要將土地耕鋤呢？——這是因為他要搗碎土壤；使土壤輕軟；攪勻他所施的肥料，而且使其達到——假使能够——含有植物性養料，

而他的農作物的根尚未接觸過的更深的土層。去草若與深耕相較，不過是一樁次要的工作。

以後將土壤表面輕輕耘鋤，不僅芟除了野草，而且防止水分化為蒸汽，由乾燥氣候所形成的裂縫散出。旱天每日用耙在園地上爬聚垃圾一次的功效，比澆水還大。垃圾覆蓋根上，像是陽光的遮護物。

造土的工程——一個在美國約森密忒山谷（Yosemite Valley）砍樹的人，假使向四周顧盼一下，他會看見各種造土的力量正在大規模的進行着。美國厄爾克丕吞山（El Capitan）的前部，光禿而峻峭，是最堅硬的花崗岩；但是花崗岩漸漸崩壞下來，岩屑堆積在山坡底下。雨雪填滿岩石所有的裂縫。冰凍是擴大這些裂縫的最大力量，因為水凝結為冰的時候，體積擴大。這種疏鬆岩石在峭壁上耕下牠們的路，當他進行的時候，又拖帶着路上一切岩石，使得力量越見增加。

風所捲帶的岩屑，統停在岩縫內。微細的塵埃與植物的種子，也停在那裏。約森密忒山谷的岩崖上，多少總生長着一些由風散播種子的喬木和灌木。這些植物的根穿入岩縫，年年加深。攝取養料的根冠，分泌酸類，這酸類能够侵蝕岩石內所有的石灰及其他物質。樹木的枯葉等類，在樹根周圍腐爛起來，使土壤一天一天的加深。最大的樹木，生長在沉積山坡底下的多岩的土壤上。樹根能够阻止河流帶去土壤。

花崗岩崩壞的時候，牠的各種礦物原質統隨之分離：石英的玻璃質細粒，我們叫做砂；長石的暗黑細粒，變成黏土，也可結成板岩。砂可以變成砂岩。露於地面的板岩與砂岩，因為風、冰與流水的剝蝕而崩壞，又仍沉積為砂洲和黏土層。

研究土壤最饒興趣的一種成績，就是發現卑微的蚯蚓對於土壤的鬆軟和肥沃竟有很大的作用。

第十二章 蚯蚓的工作

農夫與園丁假使不先耕好或鋤好土壤，就播下種子，將來的收成一定很壞。其次，堅硬泥塊必須使其碎裂而成細粒。一個聰明的農夫，在秋季時就把堅實土壤耕好。土壤結成大泥塊，但在沒有播種以前已經崩散了。泥塊裏面的水，在冬天凝結爲冰。結冰的膨脹，使得這種土壤水分生出一種離散土壤細粒的力量。所以冰凍對於農夫很有好處。剛在土壤表面之下，還有很多的蚯蚓，更是農夫的好友。牠們爲牠們的生活而工作，而且對於時常增加土壤的肥沃的事實，也許並不自知。農夫與園丁，通常都不以可親的有益的動物看待牠們，牠們的好處也罕有人注意到。我們看見知更雀從地內拖出牠們，就很歡喜，以爲這鳥是爲我們除去園中的害物。我們應該用我們的眼睛

去觀察，應該讀查理士達爾文（Charles Darwin）所著的『肥料與蚯蚓』（Vegetable Mould and Earthworm），這書中記載着驚人的發見。

耕鋤的利益，是使堅硬的泥土成爲疏鬆，搗成細粉，把表面上和表面附近的枯葉及其他植物，與較深的硬泥混和；使水與空氣易於透入；而且防止水分由土壤被太陽炙成的裂縫中散出。

蚯蚓是一種在黑暗中生活的動物。牠不能看見東西，但因陽光要使牠的濕潤皮膚生皺的緣故，牠對於光的感覺頗爲靈敏。牠沒有肺或鰓，牠用皮膚當作呼吸器官；因爲皮膚對牠有這麼重要的作用，所以必須保持牠的濕潤。這就是爲什麼除雨天之外，地上看不見蚯蚓，而且絕對不在已經乾燥的上層土裏的理由。在少雨的時季，蚯蚓都爬下泥土潮濕的地方去，僅在夜間有了露水，牠們可以爬上的時候，纔冒着險爬上來。

蚯蚓沒有牙齒，但有一長吸嘴突出嘴部前面。牠們的食物是在表面土

壤上與表面土壤內找尋的。牠們會吮吸肉片的液汁，會吸取葉片和許多根莖植物的漿汁。牠們的生活資料，大半依賴那些能由土壤吸取的有機物。牠們吞下許多泥土。我們把蚯蚓掘了出來的時候，往往看見牠們的長的消化管上總有小泥球。植物質的液汁，都是在這些小泥球通過蚯蚓的消化管的時候被吸取的。

蚯蚓都在夜間爬到土壤表面來探檢，遇有新鮮的食物，就把牠吸取進去。我不曾聽見人們說蚯蚓是園圃的害蟲，但是蚯蚓卻很希望吃肉，尤其是脂肪，並且也吃鮮葉。牠們把這些食物拖進牠們的洞穴，在開始消化這些食物的時候，就從牠們的吸嘴裏吐出一種有些像腴液的分泌物。

蚯蚓的彎長似管的泥穴，使泥土疏鬆得像多孔的蜂房一樣。在乾燥或寒冷的天氣裏，這些泥穴要深到地下八呎。常從地面傾斜而下，襯有一層軟糊般的滑泥，這種滑泥是從蚯蚓體內排洩出來的。泥穴襯好滑泥以後，剛好

緊貼蚯蚓的身體。這樣一來，使得蚯蚓從這端爬到那端時能够很快，雖則牠爬行時必須蠕動而前，不能轉身。

泥穴較低的一端，有一放大的房間，這就是冬季蚯蚓蟄伏時所盤繞而睡眠的地方。房頂有了枯葉的襯裏，向下延長幾吋；日裏且有同樣材料做的穴塞，就是外門。夜裏蚯蚓爬上表面，排出吞下的小泥球。泥穴隨着蚯蚓的長吸嘴所挖去吞下的泥的數量而增長。蚯蚓一日的挖掘量，只消看牠每日早晨所排出的泥球就可以估計出來。

一條蚯蚓給農夫所做的工作，雖然不很多，但是要注意到有多少蚯蚓在工作而且每一蚯蚓做着什麼工作。蚯蚓鑽洞穿通土壤，使表面的水和空氣能够透入。把較深的土壤——常是犁耕不到的堅硬下壤——搬上表面來，埋藏而且促進植物纖維的腐爛，纖維能使重土化輕，且能使土壤疏鬆多孔，成爲肥沃。再進一步，蚯蚓還反覆地做搗細土壤和翻轉土壤的工作，這種

工作是犁所罕做的。

蚯蚓繼續把牠們的排洩物搬上表面。漸漸把播散表面上的肥料埋下去。牠們的泥穴的崩壞與新泥穴的挖鑿，使土壤常常變動。泥粒因翻轉而疏鬆，能與泥水相接觸，化爲溶液，使攝取養料的根能够自由使用，因爲植物的養料是貯藏在構成土壤的礦物成分的岩屑裏面。

一年內蚯蚓搬上表面的泥土重量，曾有精密的估計。達爾文依據四個考察員在土質完全不同的小面積上工作，把蚯蚓的排洩物很仔細的收集起來，所得的最低與最高的報告，每畝自七噸至十八噸。英格蘭蚯蚓對於埋葬漂石與古代廢墟所做的工作，比其他任何原動力都大得多。牠們很熱心的在重土下挖洞，重土的重量，雖使牠們的洞容易崩壞，但是牠們並不灰心，仍舊再做牠們的工作。

『在沒有人類以前，蚯蚓早已很整齊的耕起土地，直到現在還仍舊耕

着。在世界的歷史上若說還有許多動物曾經做過和這種下等動物這麼重要的工作，恐怕大家不會相信吧。』

查理士達爾文經過多年的研究，纔得到這個結論。我們對於這些吞噬泥土的動物的生活，如果研究的工夫越多，我們就會相信達爾文所說的話。肥土是岩粉和腐爛的葉與根所造成的。犁的發明，僅是近代的事；但是大森林的產物，早已蕃殖在蚯蚓所耕的軟土裏了。

第十三章 毀壞岩石的靜力

風與水是我們看見牠們在做剝蝕岩石和搬運岩屑的工作的狂暴原動力。牠們所做最多的工作，是削平地面的工作；但是還有幾種靜力，工作時恐怕完全不會引起我們的注意；而且倘使沒有牠們的幫助，風與流水決不能做成牠們所自信的工作的一半。

空氣內含蓄著數種毀壞岩石的氣體，由牠們的化學作用，把最堅硬的岩石的粒子分散，使牠們崩解。於是風來將這些崩解下來的粒子吹去，因此下面堅固的沒有變化的岩石，又露在這崩解的原動力面前了。

晝夜的溫度變化，使岩石縮小和放大，而這些變化又使構成岩石的礦物粒子受其影響。多半岩石表面的剝落，都由這些原因而來。在一塊岩石上

燒着一堆火，以後把水澆在這火熱的地方，這岩石就會崩散於各方；這就是溫和的冬夏變化所產生的相似的效果。大多數的岩石都含有極多的水分，砂岩一類岩石的孔隙，常常灌滿很多的水分。

冬季溫度降到冰點的時候，岩石表面附近的水，首先受其影響。結冰的時候，水的粒子都因這變化而膨脹。冰粒子因為需要更大的位置而向礦物粒子擁擠，礦物粒子因之大受壓迫。冰凍對於岩石的崩解，是一很強的原動力，正與其對於堅硬的泥塊的作用相同。在氣候溫暖與岩石水分稀少的沙漠區域，這種冰凍的毀壞作用不很顯著。寒帶與高原的空氣，因含有溼氣而沉重，做出牠的最大工作。

有幾種岩石的崩壞作用，在牠們變成乾燥時進行。牠們含有水分的時候，對於崩壞作用有較強的抵抗力。潮濕與乾燥的交換，就又有某幾岩石受其毀壞。