

土壤形成與演化

卡金斯基著

中華書局出版

土壤形成與演化

H. A. 卡金斯基著

田 蕙 蘭 譯

許 國 華 校

中華書局出版

本書內容提要

本書用比較通俗筆法，寫述土壤起源及變化，對腐植質及各種土壤成因定名理由解釋頗詳，並辯證的說明土壤在不斷發展中。本書可作學習農業及從事栽培工作者研究土壤的參考書。

分類：農業技術

編號：26447

土壤形成與演化

◎定價(8)人民幣五角四分

譯者：田蕙蘭

校者：許國華

原書名 Происхождение и жизнь
ПОЧВЫ

原作者 Н. А. Качинский

原出版處 Советская наука

原出版年份 1952年

出版者：中華書局股份有限公司
北京東總布胡同五七號

印刷者：中華書局上海印刷廠
上海澳門路四七七號

總經售：新華書店

54.11, 滬型, 66頁, 表1頁, 68千字; 787×1092, 1/32開, 4—1/8印張
1955年4月第一版上海第二次印刷 印數[滬]3, 201—5, 400

(上海市書刊出版業營業許可證出零二六號)

獻給爲我們蘇維埃祖國貢獻了生命的
我的兒子謝略沙，作爲永久的紀念。

目 錄

緒論	1
第一章 地球的過去	7
地球的發生。火山的活動。地殼的斷層、陷落及褶皺。地震。 岩漿岩。岩漿岩的風化。溫度的影響。風和水的作用。冰河的破壞 作用。	
第二章 地球上出現生命和最初的土壤	29
最初的生物。最初的土壤。土壤細菌、昆蟲和土壤的動物。固 定氮素和進行硝化作用的土壤細菌。爲什麼在地表會形成各種 不同的土壤？土壤的形態和土壤剖面。	
第三章 土壤的組成	48
土壤的礦物質部分。土壤的機械組成。土壤腐植質。腐植質 的作用。土壤溶液。土壤空氣。居住在土壤中的生物。土壤成分在 一定時期中的改變。	
第四章 土壤的特性	61
土壤肥力。土壤吸收力。土壤反應。土壤空隙。土壤透水性。 有結構土壤的透水性。土壤持水力和土壤持水量。在土壤中 能爲植物利用的和不能爲植物利用的水分。土壤空氣。土壤	

熱量。再論土壤結構的作用。

第五章 蘇聯最重要的土壤……………76

土壤帶。冰沼土。生草灰化土。沼澤化土壤和沼澤土。黑鈣土。

灰色森林土。栗鈣土。棕壤。灰鈣土(沙漠帶)。鹽土。鹼土。紅壤。

第六章 土壤在各個時期的變化。土壤在一年間的

生活情況……………97

第七章 威廉士的草田耕作制的簡單概念……………109

重要術語俄中對照……………127

一、土壤質地

二、土類名稱

三、其他

“大地，假使得到正確地耕耘，它就會日益改善。”

——K. 馬克思

緒 論

蘇聯的人民，和世界上的許多人民一樣，喜歡稱大地為母親，稱耕地為乳母。通過土壤和植物的幫助，我們才可取得我們所必需的食物，取得衣服的原料和工業原料等。要使大地——土壤能真正地成為乳母，就不僅是要愛她，並且要認識她，學會保持和不斷提高她的肥力。從古代起，人類就渴望着這樣。我們發現原始人已經企圖要耕作土壤，在土壤上播種，在乾旱的時候灌溉和施肥。

紀元前（公曆紀元前），在中亞細亞（傑德仁和穆爾加布）、中國、日本、印度、埃及、伊朗、南高加索、西伯利亞和美索不達米亞、以及在歐洲的許多國家，農業都已經發展起來了。

生長在距今二千多年前（紀元前 484—425 年）的希臘歷史家格羅多特，曾描寫過蘇聯土地上的農業情況。那時，俄國還沒有建立起來，沿中部的德涅泊河的黑土上，就已經有了農業。

在古代，基輔王國和莫斯科王國的農業以及對土壤的認識，已經達到了前所未有的高峯。凡被耕作過的土地都認為是最珍貴的。人們研究着土地，並互相傳述着，把土地分為兩種：一種是能夠耕作的好的土地，一種是沼澤化了的不好的土地。在距今五百年前，國家就製定了特殊的“土地記錄簿”。在保留到今天的這些書中，包括很多珍貴的有關我國土壤的指示。把土地分為：“耕作過的森林”，“沒有耕作過的森林”，“好的土地”，“壞的土地”，“石頭地和砂地”等。

從其他的一些歷史資料中，我們知道在莫斯科王國裏，曾經很廣泛地發展過作物栽培、果樹栽培和蔬菜栽培，並且各種作物都獲得了豐收，而質量也都很優良〔註〕。

祇有真正地認識了耕作着的土壤，才能獲得豐收。

其他的國家也研究過土壤。在上一世紀（十九世紀）的中葉，曾經聚集了很多有關各地土壤的材料。但是，以當時的科學而言，還不可能知道土壤的真象。所謂土壤，是指植物根所發育的土地表層部分。有時，只指耕作層而言。

到十九世紀的八十年代和九十年代間，才產生和形成了真正的土壤學。土壤學的祖國是俄羅斯，而創始者則是偉大的俄國學者 B. B. 道庫查耶夫。

他從自己的無數次的工作中，第一個了解到並證明了

〔註〕摘自俄國史學家 И. Е. 查別寧的〔十七世紀莫斯科的花園〕，1856年莫斯科出版。〔研究俄國古代史的經驗〕第一部，1872年莫斯科出版。第二部1873年莫斯科出版。

土壤是一個特殊的自然體，它和動物、植物和礦物一樣是特殊的自然體。在各種不同的條件下形成各種不同的土壤。在一定的時期內它們就不斷地變化着。人類不但可以控制土壤肥力，而且還可不斷地提高土壤肥力。

B. B. 道庫查耶夫教導他的同代人如何來愛護土壤，如何正確地耕種土壤，如何和旱災作鬥爭等。他將自己的畢生精力都貢獻給土壤科學，貢獻給了自己的人民。

這個偉大的學者，在他一生中還有很多的戰友和學生，他們一道發展了土壤學。其中特別值得提出的有：П. А. 柯斯得且夫、Н. М. 西比爾切夫、К. Д. 格林卡、Ф. Ю. 烈文松—烈新格、В. И. 維爾拉得斯基。

道庫查耶夫土壤學的聲名，已傳播到國外。道庫查耶夫由於自己的工作和他所收集的土壤標本，曾在巴黎（1889年）和在芝加哥（1893年）的世界展覽會上被授予過名譽學位。

但是，道庫查耶夫的土壤學，祇是在偉大的十月革命之後，在斯大林五年計劃的年代裏，才更加發展起來，更加為世人所知。這時候，當代的俄國傑出的農業—土壤學者 B. P. 威廉士院士，也發展了自己的整套土壤學的理論。他的土壤統一形成作用、土壤發育中的階段性、土壤的結構及其肥力、草田耕作制等著作，是繼道庫查耶夫的土壤學之後在我們今天的巨大成就。和 И. В. 米丘林、К. А. 季米里亞捷夫、

Т. Д. 李森科等的著作一起，奠定了蘇聯社會主義農業生產的基礎。

在蘇聯，在 Л. И. 普拉索洛夫的領導下，製定了全蘇和全世界的土壤地圖，К. К. 蓋德羅依次研究了土壤化學，Д. Н. 普良尼施尼柯夫建立了俄國的農業化學家的先進學校。

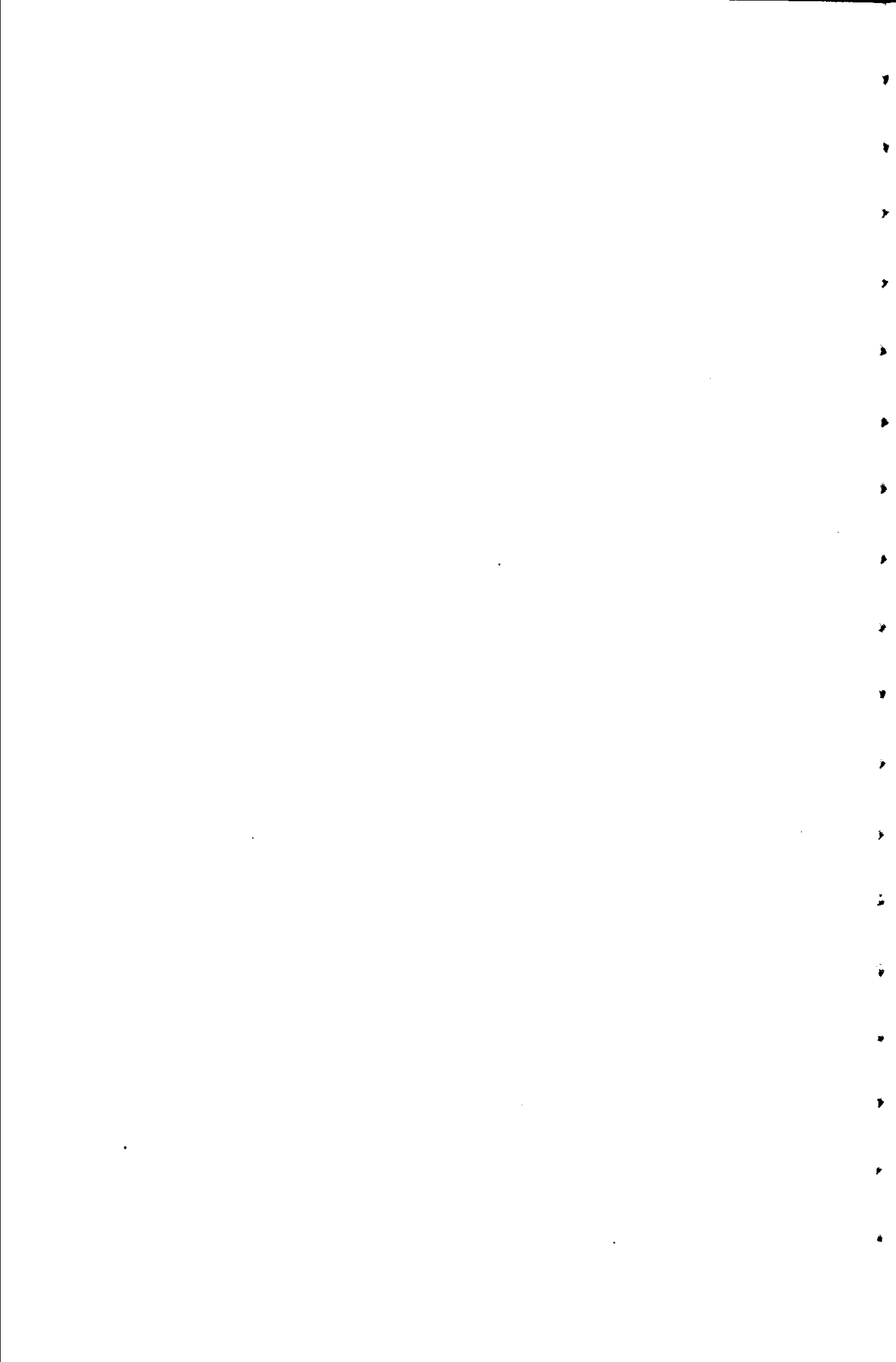
在最近幾十年間，完成了數十種傑出的工作。世界上所有的國家，都受到了俄國土壤學的影響。在很多國家裏，都根據道庫查耶夫的原理，製定土壤地圖。俄國對土壤的定名，如黑鈣土(чернозем)、灰壤(подзол)、鹼土(солонец)、變質鹼土(солось)、鹽土(солончак)等，都已經成了國際通用的術語，被寫成了[舊世界]和[新世界]的許多國家的語言而發表了。

蘇聯政府和共產黨，不斷地關心蘇聯科學的繁榮，關心農業生產的繁榮。關於這方面，在許多規定和決議中都有記載。其中特別有歷史價值的是：1947年聯共(布)黨中央委員會二月全體會議，根據安得烈也夫同志的“關於在戰後提高農業生產的方法”的報告所作的決議；1948年10月20日蘇聯部長會議和聯共(布)中央“關於營造護田林帶，實行草田輪作制，建造池塘及蓄水池以保證在蘇聯歐洲部分草原地區和森林草原地區的高額穩定的產量計劃”的決議；1950年蘇聯部長會議關於在伏爾加河上修建古比雪夫和斯大林格勒水電站，修建土庫曼運河，在德涅泊河上修建卡霍夫斯

克水電站，修建南烏克蘭和北克里木運河的決議；十九次黨代表會關於1951—1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中關於建築伏爾加—頓河運河和在羅斯托夫州和斯大林格勒州修建灌溉系統的決議。在這些決議中，表現出了先進的農業科學（也包括土壤學）的成就和 B. B. 道庫查耶夫、П. A. 柯斯得且夫、B. P. 威廉士和全蘇聯人民的期望。決議規定要考慮到氣候、土壤和業務的方針，有計劃地利用集體農莊和國營農場的土地；要在各地採用正確的輪作制並播種豆科禾本科混合牧草，很好地採用完全休閑（最好是秋耕休閑）和半休閑；擬定防止旱災的計劃和巨大的空前未有的造林計劃，以改變蘇聯草原的自然情況；擬定防止各個地區的鹽鹼化和沼澤化；以及解決其他有關國民經濟的切迫問題。這些決議，在蘇聯是增加生產和走向共產主義的動力。

我們優秀的文藝批評家，著名的思想家，革命民主主義者 B. Г. 別林斯基所說的關於俄羅斯文化和俄羅斯科學的遠大前途的話，現在已經到了實現的時候了。蘇聯已經成爲世界人類文化生活的燈塔。

在這本書中，作者簡略地敘述了所有最優秀的俄國科學中的一種——道庫查耶夫的土壤學。



第一章 地球的過去

地球的發生。火山的活動。地殼的斷層、陷落及褶皺。地震。岩漿岩。岩漿岩的風化。溫度的影響。風和水的作用。冰河的破壞作用。

還在十八世紀，偉大的俄羅斯學者 M. B. 羅蒙諾索夫就曾經說過：「毫無疑問，黑鈣土不是原型的或最初的物質，而是在植物遺體的腐敗裏產生的。」

其實，地球不是任何時候都像現在我們所看到的那樣，地球上也不是任何時候都有土壤。下面我們要敘述各種不同的土壤和它們的特性，現在先讓我們簡略地了解一下地球的過去和地球上最初的土壤形成過程。

地球這一個行星，已經存在很久了。根據現代科學的判斷，它的年齡，從地殼凝固起算到現在，最低限度已經有 30—40 億年。大概是在 8—10 億年以前地球上就有了生命。根據在岩層中所發現的原始人的形跡，地質學家判斷它們大約已有 50 萬年，但是科學的歷史祇不過有三千年。最有意思的就是在 1610 年 1 月 7 日，即在 342 年以前伽利略才用第一架望遠鏡來研究星空。由這一點就可以看出，人類的年齡，特別是科學的年齡，如果和地球的年齡比較起來，真只是

瞬息之間而已，人類的智慧能在這樣短的時期內對周圍的世界、生命和我們的行星——地球有這樣的認識以及有這樣多的發現，是非常值得慶幸的。同時，到現在為止，我們對地球以及其他天體的發生還沒有一個統一的完全被證實了的見解，而只有一系列的假說（假設），也是不足為怪的了。

到最近為止，很多的學者（B. Г. 菲仙可夫院士和 B. A. 沃布魯契夫院士等）都認為我們的地球和其他的行星一樣，是在太陽呈一種火紅的赤熱的狀態下，在收縮和旋轉的過程中分出來的，分出之後地球本身也是一個赤熱的球體。現在在晴朗的夜裏，我們也看得見在天空有很多這樣的赤熱的球體，也就是我們所說的星。根據這種觀點，我們的地球也曾是明亮的發光的星。或者更正確地說，它不是一般的星而是非常小的星。它的大小要比大多數我們看到的天空的星要小數千到數萬倍。例如我們的地球和真正的星球——太陽相比，太陽要大地球一百三十萬倍。如第 1 圖，假使把大的白圓圈當作太陽，那麼地球和太陽相比就祇是一個很小的黑點。地球飄浮在寒冷的太空中，失去了本身的熱而變冷了。它從赤熱的氣體轉變成為熔化的液體物質，並逐漸冷卻，形成一層由各種礦物質所組成的硬的地殼。

沃布魯契夫院士是這樣描述地球的演化階段的：“不管怎樣，地球最初應當是赤熱的氣體圓球，以後逐漸變濃而液化，這樣就發生收縮。比較重的元素就移向所形成的液體球

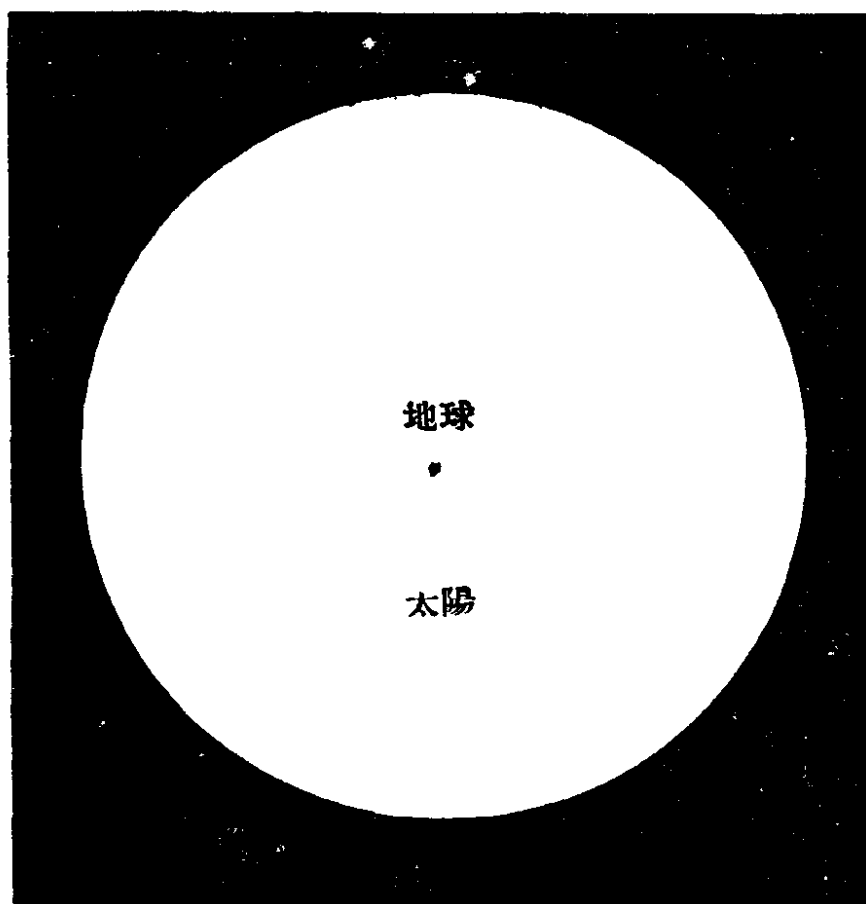


圖 1. 地球(黑點)和太陽(白圈)的大小的比較。

的中心,比較輕的就留在球體的表面”(註)。

融熔狀態的地球從表面逐漸冷卻下來。液體轉變成固體狀態,並形成一層由比較輕的元素的化合物組成的殼。這層殼最初是非常薄的,受到從融熔物質中出來的氣體和蒸汽壓力的影響,這裏或那裏就不斷地破裂。但是,由於硬化地層向下加厚和由於在地殼破裂時融岩沿地表溢出使地層

(註)B. A. 奧勃魯奧夫著[地質學基礎],1944年版第314頁。

從上面加厚，地殼就逐漸鞏固起來了”〔註一〕。

地球到現在還沒有完全冷卻。在礦井中間採煤、金等以及鑿井採石油等時的觀察，就可以使我們相信這種情況。當深入地中到某種深度時（在地球各個地區——由10—40米深），發現地球的溫度不斷地增加。例如當深入地中33米時溫度增加一度。這種情況就使得在很深的礦井中由於太熱而不能工作。某些礦井雖然還蘊藏有很多有用的礦物，但由於這種原因而不得不荒廢。如在北美洲尼華達的很多礦井，由於深度約2,000米時井中的溫度達到 56°C 以上而必須停止工作。

在地層中深度為100公里時溫度到達 $1,400^{\circ}$ ，而在深度為500公里時溫度就達 $1,800^{\circ}$ 。在這種溫度下，地球表面的全部礦物質都將被熔化〔註二〕。

但是，在地球內部的深處，全部岩層都經受着很高的壓力——數萬到數十萬大氣壓。而在地球的中心，壓力可達到2—3百萬大氣壓。在這種壓力之下，全部岩層都呈壓縮狀態，因此它們是熔化了了的，所以就很難確實地預測它們是屬於物理狀態——固態、液態、氣態——中的那一種狀態。只有在地球的硬殼下面深度為100——170公里的地方有充

〔註一〕B. A. 奧勃魯契夫著〔地質學基礎〕，1944年版第314頁。

〔註二〕更深的地層中的溫度變化情況現在還說不清楚，到了某種深度以後溫度的增加就變慢了，或是再往下去就完全停止了。A. E. 菲爾士曼院士的意見認為地心的溫度不超過 $5,000^{\circ}\text{C}$ 。

滿着蒸汽和氣體的赤熱的熔融岩漿這一點是很清楚的。有時，這種融熔物質和灼熱的蒸汽在地殼最薄弱的地方或在地殼有裂縫的地方，突破地殼而噴射出灼熱的液體、赤熱的煙霧和噴灰到地面上來。在火山噴火處的地面要鼓起來，融岩從火山口衝出來，由地球中噴出的物質就在口(火山口)

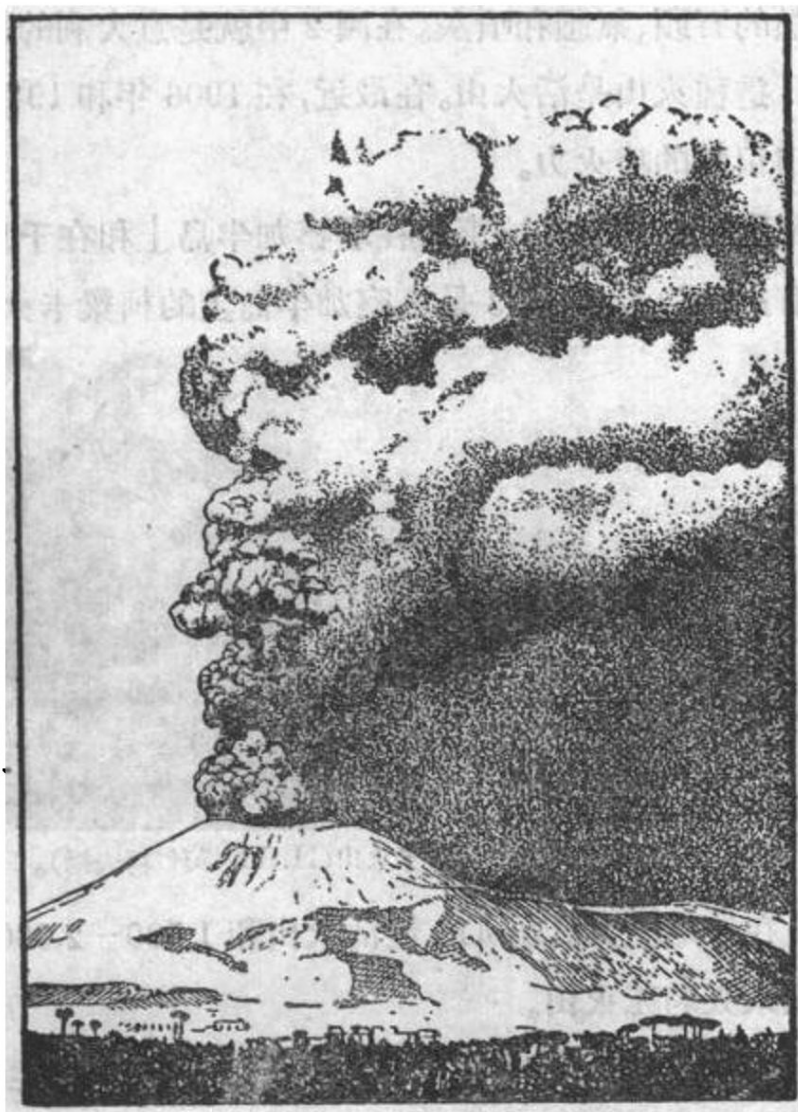


圖2. 1906年維蘇威火山(在意大利)的噴火情形(福馬加里攝)。