

苏联土壤中的粘土矿物

Н. И. 高尔布諾夫著

科学出版社

內 容 提 要

这里选译的四篇文章，是苏联科学院杜康查耶夫土壤研究所土壤矿物实验室主任高尔布诺夫教授近年来所发表的著作。内容新颖而简要，可供我国土壤工作者和地质工作者参考。

苏联土壤中的粘土矿物

原著者 (苏) 高 尔 布 诺 夫
(Н. И. Горбунов)

翻译者 熊 毅 许冀泉 石 华
出版者 科 学 出 版 社

北 京 朝 陽 門 大 街 117 号

北京市書刊出版登記證出字第061号

印刷者 北 京 新 华 印 刷 厂
总經售 新 华 書 店

1956年 11 月第 一 版

書号: 0598 印张: 3%

1956年 11 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/25

(京)0001-4,268

字数: 60,000

定价:(10) 0.46 元

譯 序

關於土壤中粘土礦物的研究，一般都偏重於鑑定工作。結合到土壤發生和生產特性而研究粘土礦物的形成和質量變化，以蘇聯的工作最多也做得最好。

過去在我研究我國土壤中粘土礦物的種類和數量對於土壤形成的關係時，感到這方面的資料太少。自從學習蘇聯以後，讀到高爾布諾夫教授在這方面的許多著作，使我獲得很多的啓發，尤其是今春到莫斯科參加全蘇土壤學家會議時，得與他見面暢談並參觀他所領導的實驗室，深深体会到他們的工作處處貫穿着杜庫查耶夫的路綫，也就是說，是具備發生學觀點的。

為了使高爾布諾夫同志的這些富有指導意義的科學成果在我國土壤界廣泛傳播，特選其最近四篇著作譯成中文，以供國內土壤工作者參考。

高爾布諾夫、丘魯伯和舒雷京娜合著的“土壤和粘土礦物的倫琴射綫繞射譜、差熱曲綫和脫水曲綫”一書中文譯本已於1954年出版，高爾布諾夫教授得到我寄給他的這個中譯本後，給我的信上說“這本書將促進中蘇土壤學家在工作上緊密接觸的建立”。現在這本小冊子，彙集了四篇有關蘇聯土壤中粘土礦物的重要文獻，它的出版亦將同樣有助於中蘇兩國土壤科學的交流，而成為兩國人民親密友誼的標誌。

熊 毅

1956年6月於北京

目 錄

譯 序

土壤細粒部分矿物的分佈規律和研究方法·····	1
黑鈣土、栗鈣土和鹼土型土壤的粘土矿物·····	13
紅壤的矿物組成·····	28
苏联主要土类中粘土矿物的分佈規律·····	51
粘土矿物名詞对照表·····	71

土壤細粒部分礦物的分佈規律 和研究方法

土壤膠体和土壤吸收性能的卓越研究者 К.К. 盖德罗益茨(Гед-ройц) 逝世已二十年了。他由實驗室研究和植物栽培試驗獲得許多資料, 奠定了很深湛的理論基礎, 使他和他的後繼工作者能為土壤科學作出重要的結論, 這些結論在許多方面至今仍不失其價值。

盖德罗益茨逝世后, 蘇聯的學者們在研究土壤細粒部分, 特別是在研究土壤膠体本性這方面, 和闡明它們對土壤物理化學和生物化學性質的意義上, 已有更大的成就。

由於近代的各種方法如倫琴射綫、電子衍射譜、熱分析、電子顯微鏡、光學方法等等的應用, 全面地研究土壤細粒部分已成為可能。這些方法不僅在土壤科學中豐富了土壤膠体性質的新知識, 並且確定了土壤發生和進化的學說。

大家都知道, 盖德罗益茨認為必須將土壤吸收性複合體分為二部分, 即有机的部分和礦質或鋁矽酸鹽的部分, 它們處於一定的相互作用之中。

在這篇文章里, 我們只研討高度分散的土壤礦質部分(< 1 微米)。

盖德罗益茨主要从分散度和化學組成來鑑別吸收性複合體的礦質部分。當然, 這樣得出的結果不足以評定其在土壤性質上的意義和認識土壤的發生和進化。

倫琴射綫方法在土壤研究中的應用証明土壤的高度分散部分包括土壤膠体在內都具有結晶構造, 並且在大多數場合是由蒙脫石組、高嶺石組以及云母、水化云母、石英、水化赤鐵礦等組成。粘土礦物呈晶形構造的發現得出了一個結論, 即粘土礦物的形成是粗大顆粒

在某种情况下分裂的结果,或者是由溶液中析出的或从原生矿物被溶液溶洗出的化合物结晶而成,另一种情况是生物活动的结果。很明显,矿物形成的各个过程是互相紧密联系着的,但在形成过程中应有一种作用佔居主导。粘土矿物的形成依土壤形成过程原理而轉移。

因此,高度分散的土壤顆粒呈晶形構造的發現,給予土壤科学工作者在解决重要土壤問題中以新的途徑。

倫琴射綫方法的进一步应用說明在它的帮助下可測定膠体的分散度一直到它們的非晶状态为止。

最近五年,根据电子穿过土壤膠体时所获得的电子衍射譜已在土壤研究中开始应用了。据倫琴射綫研究結果,極高度分散的物質包括土壤膠体在內似非晶質的,沒有很清楚的干涉圈,但是电子衍射譜分析法能确定这些物質具有結晶構造。电子衍射譜的研究除了解决此处沒有提到的独特問題外,它可使我們确定膠体分散矿物的結晶構造,並且在許多場合还確立了結晶作用这个事实的本身。从赤鉄矿、水化赤鉄矿和其他低鉄矿物的溶液中析出的氧化鉄結晶作用的例子就充分說明这个事实。根据氧化鉄的結晶速度可以推論土壤中鉄的动态,例如在灰壤化作用中同时还可推測鉄跟磷結合的程度和穩定度。跟晶形氧化鉄相結合的磷酸的溶解度(活动性)不同於跟非晶形氧化鉄相結合的磷酸的溶解度。鋁、鎂氧化物和矽的化合物的構造是晶形或是非晶形的研究数据也提供同样的兴趣。杜庫查耶夫土壤研究所倫琴射綫實驗室的数据指出,生草灰化土和黃壤的淀积層、粘結性黑鈣土(слитый чернозём)和許多沼澤土中,高度分散和部分非晶形的膠体特別多。如果确定了該土类淀积層跟高度分散或非晶形的膠体間的关系,那末,自然可以反过来用膠体矿物的結晶性推論土壤中的淀积作用。

土壤細粒的分散度和团聚度也可用近年来已开始应用於土壤和粘土研究的电子显微鏡一目了然地測定出来,这种方法立即就得到广泛的应用,並且得出了許多有趣味的資料。电子显微鏡照像不仅

可以測定顆粒大小,還可以研究顆粒的形狀、膠体外表的磨損程度以及其中細菌和孢子的存在。因為電子顯微鏡可以解決許多問題,所以現在應用極為普遍。

任一方法都有它本身的缺點,因此,依據所研究問題的需要而偏重某一方法。但如果是進行土壤和粘土中高度分散部分的礦物組成的研究,則常常採用研究者所有的全套方法。各種方法的配合應用將會對所研究的問題給以較有把握的解答。

這些方法的應用並不能成為放棄或減少化學方法、物理化學方法和根據土壤形態特徵來研究的理由。後面這些方法應該用最新式的方法來補充和配合。

熱分析是鑑定土壤膠體礦物卓有成效的方法,這個方法是以試料受熱時熱反應的記錄為基礎的。熱的吸收或釋放和這些現象發生時的溫度可作為各種礦物的特徵和鑑定礦物的指標。

熱分析也可用來測定脫水曲綫借以判明跟粘土礦物結合的水分數量,在土壤研究中具有極重要的意義。

倫琴射綫分析和熱分析與土壤物理化學性質的研究相配合,可用以測定土壤細粒部分的主要礦物並找出其在各發生土類中分佈的規律。

土壤、成土母質和粘土在肥力上重要的物理化學性質取決於下列一些最主要的原因:

- (1) 顆粒組成(分散程度)和最細顆粒部分的含量;
- (2) 有機質和有機體的含量和組成;
- (3) 礦物組成,特別是細粒部分的礦物組成;
- (4) 吸收性鹽基的組成;
- (5) 土壤溶液以及土壤和粘土固相中鹽類的組成。

土壤和粘土的膨脹、持水力、透水率、粘着度、塑性、吸附力等性質都依賴於這些因素。在採用農業和農業化學措施時,必須注意研究對象的這些性質。不言而喻,在評價土壤肥力時,土壤里經常的生物活動是必須注意的,這個問題我們不準備在此討論,因為它應該單

独来研究。

倫琴射綫和热分析常用土壤样品中所分离出的膠体部分($<0.2-0.3$ 微米)进行。我們認為在多数情况下应以用 <1 微米部分較為合理。因为按顆粒組成进行土壤分类时, <1 微米部分具有重要的意义。被不妥当地称为膠体分散矿物的粘土矿物,不仅具有膠体分散性,也兼有較粗的分散性。

<0.2 微米的膠体部分在高嶺石中只佔样品总量 1—6%,在蒙脫粘土中約佔 50%;大部分的土壤顆粒不小於 0.2 微米而是大於 0.2 微米。这並不是說明不应当研究 <0.2 微米的膠体部分。在具体情况下要分析为解决該問題所必需的部分。

>1 微米部分含粘土矿物不多,照例含有多量石英,所以倫琴射綫譜中显示出很清楚的石英綫条,它完全吸收掉不很清楚但常常相伴存在的粘土矿物的綫条。因此,在这样的分散情况下不宜应用倫琴射綫方法,而以採用显微鏡研究和热分析較為妥当。在仅仅分析膠体部分的場合,土壤中所含的分散度比膠体較粗的粘土矿物將被漏掉。

有数种方法可以用来分离土壤中 <1 微米和其他部分。現在大多採用顆粒分析中的化学处理,即在除去硫酸鈣和碳酸鈣等鹽分后,用一价陽离子(Na 、 Li 、 NH_4)饱和。最近开始採用样品呈稠漿态时的研磨法以分散土壤和粘土^[1,2,3,6,7]。但是,假如只研磨一次或只用化学处理,那末 <1 微米的粘粒或 <0.2 微米的膠粒就不能完全分离出来,唯有兩次或多次反复研磨才能使細粒完全膠散。化学处理之后所分离出的和真实的細粒量相差常达 50%,含有高量有机質和蒙脫矿物的样品,这种偏差特別大。對於含着多量可溶鹽和碳酸鹽的样品,研磨法一般不适用,因为細粒被鹽类所凝聚。

第一次和随后各次研磨时所分离出的 <1 微米的細粒量依样品本性而有不同。这个事实說明組成土壤和粘土的小团聚体具有不同的稳定度,这對於土壤微結構的稳定度非常重要。几次,研磨处理所膠散的顆粒数量,还可表征土壤小团聚体对分散作用的稳定度。很

明显,这个標誌對於估量土壤結構的穩定度具有很大的意义。

胡敏酸类型的有机質有助於团聚体的膠粘和水穩性結構的形成。由於此等物質的含量、老化(也可能是結晶)程度的不同,土壤結構的穩定度是不同的:含着高量有机質的黑鈣土即使經過兩次研磨仍難得到充分的分散。由此可見,化学处理不能达到真正的分散,而通常的土壤机械分析法,在許多情況下所得出的結果過於低小。

灰化土类和其他有机質含量和組成与它相近的土类,經過化学处理使其为一价陽离子飽和后,可膠散並分离出 <1 微米的顆粒。样品經過一次研磨亦同样能几乎完全分离出粘粒部分^[1]。

除有机質(腐殖質)而外,土壤和粘土的矿物組成對於它們的膠散也具有重要的作用。为了估計矿物組成的分散意义,特別提出分佈最廣而習性最極端的矿物——蒙脫和高嶺矿物來討論。

蒙脫石和跟它近似(但性質上不一樣)的拜來石是具有高度分散力和吸附力的矿物。蒙脫石的陽离子交換量为每百克 100 毫克當量以上。蒙脫石和拜來石的晶格是變動的,在水中膨脹時可因此而使晶面間隔改變。干縮濕脹時該矿物體積劇烈變化。土壤或岩石中如含有大量的蒙脫矿物則富有粘性和塑性並難以透水。由蒙脫石所膠結成的团聚体穩定度很高,但這種团聚体在農業上價值甚低,因為在完全濕潤以後,體積膨脹而不能透水。蒙脫矿物的陽离子交換作用進行緩慢,因為陽离子進入小团聚体中需要很長的時間。大多數的土壤中常含有多量的拜來石。

高嶺石具有完全不同的性質。分散度比上述蒙脫矿物低並且差不多不膨脹。它的吸附量很少超過每百克 10—15 毫克當量。陽离子交換作用進行得非常快,這點對於施入土壤中的礦質肥料的命運的決定具有重要的實際意义。含有大量高嶺石的土壤,其性質跟蒙脫矿物的土壤完全不同。

土壤中有各種矿物和有机物的複雜結合,所以它們的物理化学性質非常多樣。

關於土壤中高度分散的細粒部分礦物的分佈規律已屢見於文

献。

在苏联学者的工作中,应该指出 И. Д. 謝德列茨基(Седлецкий)所作出的各类土壤中这些矿物分佈的圖式^[5]。按他的意見,土壤反应是决定土壤中矿物分佈的最主要因素。該作者認為酸性环境下存在着高嶺矿物和絹云母,而鹼性环境下則为蒙脫矿物。这个观点曾在土壤学家和矿物学家中获得傳播,並且也有某些根据。例如,在鹼性条件下曾合成蒙脫石,酸性条件下曾合成高嶺石。在一定程度內,許多的实际数据也可用來說明矿物分佈的这种規律。在这个問題上所累积起的实验論据証明,土壤、岩石和沉积物中矿物的分佈服从於較此更为复杂的規律。

粘土中矿物的測定以用 <1 微米的为多,用更細的顆粒的情况不多。

<1 微米顆粒部分的倫琴射綫分析、热分析和化学分析是測定矿物的基本方法。这些方法結合起来不仅可作定性研究並可作定量分析。为了进行定量分析,必須先分析純粹矿物和各种比例的純矿物混合样品。这种混合物的倫琴射綫和热分析結果可作为标准以供研究样品时比較之用。

綜合了有关粘土矿物分佈的实验資料,我們得出結論說,蒙脫矿物並非必須与鹼性环境相适应,而高嶺矿物則不必与酸性环境相适应。

文献中也早就有人指出沒有这种适应性,С. Д. 牟拉凡斯基(Муравейский)^[4]研究湖积粘土时曾說在位於黑鈣土区的奥庫涅沃(Окунево)湖的淤泥中發現高嶺石,而在位於灰化土区的庫克秋庫洱(Куктюкуль)湖的淤泥中則發現蒙脫石。在我們的研究中,有一种深成蒙脫石具有酸性反应,而不是鹼性反应。

因此,过去工作所得的資料不能归納为簡單的公式。事实上,土壤中的反应变化很快,我們可以施用石灰把灰化土的 pH 值变为鹼性,但是矿物的組成依旧不变。土壤的吸收性鹽基虽不能影响到矿物的組成,但可左右介質反应。

粘土礦物的含量和組成受制約於許多因素的總合。其中最重要的是母質、土壤年齡和生物化學過程。不言而喻，氣候、人類的活動和植物對於礦物組成影響很大，但其作用究竟如何則沒有研究。

根據土壤研究所倫琴射綫實驗室所累積的材料，可得出下面的結論。各種土壤中 <1 微米部分含有下列的礦物：(1) 蒙脫礦物(主要是拜來石、蒙脫石、綠脫石)；(2) 雲母；(3) 水化雲母；(4) 高嶺礦物；(5) 石英。

其他礦物如針鐵礦、赤鐵礦、三水鋁石和一些原生礦物如長石也存於土壤細粒中，但為量甚微，常不超過該部分總量的 10%，而且用倫琴射綫研究和熱分析都很困難。我們把性質相近和倫琴射綫衍射譜相似的礦物歸為一類，這種同類礦物只能借助於補充的方法如化學分析法按礦物的組成而區分。

土壤非晶形物質(SiO_2 、 R_2O_3 、有機質)的測定也很困難。我們只能從倫琴射綫衍射譜中的背影來判斷非晶形物質的存在，而從 100% 減去晶形物含量百分率所得的余數來推算非晶形物的含量。

拜來石是一般土壤中 <1 微米部分的主要礦物。不同土壤或同一土壤的各土層中拜來石的含量變異極大。但是，不管拜來石含量的變異如何，灰化土中的拜來石比黑鈣土和干草原土壤中要少，這是十分清楚的。同時，土壤中 <1 微米細粒的百分數跟拜來石的含量有密切的關係。因為拜來石是分散度很高的礦物，那末照理應集中於土壤細粒中。有時拜來石轉變為鐵質拜來石，在南高加索紅色粘土中曾發現這種情況。 <1 微米部分中鐵質含量增高($>10\%$)可作為這種轉變的定規。在許多場合，氫氧化鐵呈膠膜狀態包裹着膠粒，並且最後形成赤鐵礦和水化赤鐵礦($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)。土壤中蒙脫石十分稀少，只有在個別礦層中濃集着很高的數量。

高嶺礦物(埃洛石可歸入其中)和水化雲母的含量由生草灰化土向黑鈣土逐漸減低。生草灰化土中高嶺礦物和水化雲母的含量一般較高，但是，只在少數場合才會超過拜來石的含量。所以，認為高嶺石適宜分佈於酸性土壤的意見未能為我們的研究結果所証實。或許可

以这样說,高嶺石和水化云母一定跟蒙脫矿物一起存在於生草灰化土中,但是在生草灰化土中蒙脫矿物几乎始終佔着多数。也可以假定說,酸性反应促成原生矿物的分解从而形成少量的水化云母和高嶺矿物。但是这一点也是很重要的:全部發生層中都有高嶺矿物分佈着。

灰色森林土中高嶺和水化云母矿物的含量一般比生草灰化土要少,同时C層中常仅有痕迹或完全没有。如果把蒙脫和高嶺矿物含量的比例加以对照,可明显地看出这些矿物减少的情形。这个矿物比例在灰色森林土中要比在生草灰化土中为大。

也有一些例外,如黑鈣土中不含高嶺矿物和水化云母,或者含得很少,这在很大程度上跟成土母質有关系。与此同时,蒙脫矿物的絕對量和相对量都增高。所以,黑鈣土中的成土作用引起高度分散的矿物即拜来石的聚集。

在許多場合,矿物風化作用达到了高度分散甚至於非晶形物質的阶段。这类物質特別常見於粘結性黑鈣土和土壤的淀积層中。

發育於頓河阶地上的栗鈣土中含有大量的水化云母和高嶺石,常超过它們在灰化土中的含量。鹼土型栗鈣土中含有高嶺矿物,这又是一个跟高嶺矿物必定适应於酸性环境的說法不相符合的实例。只有梁地(сырты)上的鹼土型栗鈣土才不含高量的云母和水化云母。

按蒙脫石組矿物的含量來說,栗鈣土跟黑鈣土接近。蒙脫的含量常常达到土重的20—25%或佔<1微米細粒部分的45—70%。

差不多所有土壤的淀积層中都照例富集着拜来石。各土壤中这种現象所表現的程度是不相同的,並且依每种土壤的成土母質和土壤进化的特殊性而定。这些矿物聚集在淀积層的原因有二。第一个原因可能是水流下移的作用引起矿物沿土壤剖面移动;第二个原因可能是由表層土壤中搬移来而落到生物化学作用的新环境中的非晶形物質綜合而成。

大、小高加索的坡积物和河流的淤泥所發育成的干草原和荒漠土壤含有多量的拜来石和拜来化水云母,也有云母和高嶺石。

大量的拜來石和水化雲母一同存在，說明這些土壤中成土作用的深刻，這跟 A. H. 羅查諾夫(Розанов)的意見很符合。他指出這些土壤在成土作用的影響下，進行着強烈的粘土化(оглиненность)。

土壤粘土部分微細分散的石英含量常甚少(佔粘土部分1—5%，佔整個土壤0.3—2%)。這部分中只有少量的石英和膠體部分幾乎沒有石英都是石英耐風化的結果。在許多情況下，石英含量可用以指示成土作用的程度和強度甚至於土壤的年齡。

就現有的資料，還不能找出各氣候帶土壤中石英分佈的任何完整規律。但是，一切研究過的土壤表層，石英含量都有增加的趨勢，這仍可用表層土壤在生物化學和氣候因素影響下風化作用較強烈來解釋。不言而喻，石英的含量依母質而變化。

關於雲母方面沒有什麼可以談的。我們所研究過的一切樣品中都含有或多或少的雲母。含量的變幅很寬，佔全部土壤10—1%，或佔<1微米部分5—30%。<1微米部分中的雲母含量，在壤質、水川泥上發育的土壤比在機械成分較粘的壤質復蓋物中為少。河流沉積物所發育的土壤，雲母含量很高。常常在沖積沉積物中有高嶺石或高嶺石和拜來石的混合物。這些沉積物之所以含有高嶺石，一般是用粘土礦物經水的分選作用來解釋。高嶺石是分散度低的礦物，常見於河床附近或它的淤泥中，然而拜來石則見於遠離河床處——在河床附近的低地和湖泊中。

土壤細粒部分雲母的含量對土壤的性質具有重要的意義。因為雲母(白雲母)中含有高量的鉀，這些鉀很容易為植物所利用，那末，可認為雲母是植物營養料的來源。根據雲母的含量可預測土壤對植物的鉀素供應情況。雲母也是成土作用強度的指標。大量的雲母說明成土作用的強烈，而雲母含量低小則說明成土作用的微弱或者是雲母破壞到達水化雲母和蒙脫石階段。雲母對於土壤物理化學性質的意義也是巨大的。雲母具有顯著的交換量，比高嶺石的交換量高，因而參與吸附性複合體的組成。有大量的雲母成為排水攜出物。雲母跟拜來石一同存在時，對土壤顆粒起膠結的作用雖然未曾研究，但一

定是相当重要的。

从云母的含量来評判各类土壤时,應該記住河流沉积物所發育的土壤含有最多的云母,但是一切的土壤都含有云母。灰化土中云母含量不多。

高嶺矿物在紅壤中極常見。差热曲綫在温度为 $100-120^{\circ}\text{C}$ 和 $550-575^{\circ}\text{C}$ 处有兩個典型的大吸热谷,在 $900-950^{\circ}\text{C}$ 間有一个放热峯,說明埃洛石(高嶺石組)的存在。但是电子显微鏡照像指出,埃洛石的長針狀結晶未显露於土壤中。紅壤的倫琴射綫衍射譜中有蒙脫石或拜来石的扩散干涉圈。各种方法所得出的自相矛盾的論据,很可能是紅壤中含有拜来石和高嶺石組矿物(包括埃洛石在內)的混合物的結果。把埃洛石列入高嶺石組的根据是这些矿物的热分析类似、矽酸对三氧化物的比值均近於 2。

紅壤中所分离出的 <1 微米部分的电子显微鏡照像跟高嶺石的照像相似,虽說同时也含有类似於拜来石的顆粒。

根据热分析和化学分析的結果,我們在格魯吉亞和阿塞尔拜疆的灰化黃壤中同样發現拜来石和高嶺石的混合物,其含量变动很大,从不多变到很多。常常在土壤的表層發現有大量的拜来石,在剖面下層則有大量高嶺石。

結 論

1. 土壤細粒的矿物組成依賴於若干因素。成土母質、土壤年齡和形成土壤的生物化学条件起着極重要的作用。
2. 一般土壤淀积層中拜来石含量較其他各層为多,並且拜来石矿物呈高度分散一直到非晶形状态。
3. 生草灰化土中拜来石的含量較少,黑鈣土中較多。其他土壤中的拜来石含量居其中。土壤的 <1 微米部分,拜来石的相对含量几乎始終比其他矿物为高。
4. 土壤中蒙脫石的含量比拜来石少,常与后者混合存在。
5. 照例,土壤高度分散的部分 (<1 微米) 越多,蒙脫矿物含

量越多。高度分散部分中含有非晶形物質(腐殖質、二三氧化物和矽酸)的土壤是例外。

6. 許多土類中都含有高嶺礦物,但是在所有的生草灰化土和發育於沖積物上的土壤中以及在紅壤和黃壤中,其含量較高。

7. 灰色森林土和黑鈣土中高嶺礦物含量甚微。淋溶黑鈣土、粘結性黑鈣土和其他黑鈣土變種的某些土層中也有高嶺礦物的存在。

8. 蒙脫石必定與鹼性和中性土壤相適應,高嶺石必定與酸性土壤相適應的論調應從本質上予以糾正。任何礦物在各種條件下都存在於各類土壤中,不過它們的含量依許多原因而變。

9. 各種土壤中微細分散的(< 1 微米)石英含量不多(約佔土重1—2%),表層土中石英含量有增高的傾向。

10. 差不多一切土壤的 < 1 微米部分都含有雲母,其含量約佔土重1—10%。河流沉積物上形成的土壤中,雲母含量增高。

11. 差不多一切土壤中非晶形物質的含量都不多,但在粘結性黑鈣土、沼澤土、生草灰化土中含量顯著。非晶形物質的存在說明晶形礦物已破壞至高度分散狀態。

參 考 文 獻

- [1] Айдинян Р. К. Разделение почвенных коллоидов без химической обработки. Коллоидный Журнал, т. 9, вып. 1, 1947.
- [2] Горбунов Н. И. Поглотительная способность почв и ее природа. Сельхозгиз, 1948; Почвоведение, 1950, № 7.
- [3] Горбунов Н. И. Цюрупа И. Г. и Шурыгина Е. А. Минералогическая характеристика илистых фракций, последовательно выделенных из почв и глин. Доклады АН СССР, Новая серия, т. LXVIII, № 1, 1949.
- [4] Муравейский С. Д. Коллоиднодисперсные минералы озерных илов. Научный сборник Моск. филиала Географ. об-ва Союза ССР. Вопросы географии, 1947, № 3.

- [5] Селлецкий И. Д. География минералов. Изв. АН СССР, Серия географ. и геофиз., т. XII, № 4, 1948. Генезис минералов почвенных коллоидов—Природа, 1938, № 1.
- [6] Цуринов А. И. Новое в глинах и глинистых растворах. Гостехиздат, 1940.

[熊毅譯自“土壤学”杂志(Почвоведение)1952年第10期,許冀泉校;著者 Н.И. Гороунов; 原題: Минералы тонкой фракции почв, закономерности их распределения и методика изучения; 原文出版者:苏联科学院出版社]

黑鈣土、栗鈣土和鹼土型土壤 的粘土礦物*

有机質与矿質的結合决定了許多土壤物理化学性質。吸收性能、透水性、湿脹干縮、粘着力、粘滯度都依賴於有机質和矿質的矿物組成和化学組成的量以及它們的相互作用。

在这篇論文中,我們討論粘粒部分(<0.001 毫米)的矿物組成及其对土壤性質的意义。

近年对土壤粘粒部分矿物組成的研究开始重視起来了,一部分原因是由於科学拥有了这些有力方法,像倫琴射綫、热分析、电子显微鏡等等。

在苏联,粘土矿物的研究沿着三个紧密联系着的方向發展:第一,研究粘土矿物的性質及其对各类土壤肥力的意义;第二,揭露粘土矿物的形成和轉变規律与風化和成土作用的关系;最后,第三,改进粘土矿物的分离和鑑定方法。

我們来討論黑鈣土、栗鈣土和鹼土型土壤中粘土矿物的研究結果。Г. М. 波洛馬列夫和И. Н. 安吉波夫-卡拉泰耶夫^[4]曾从膠体化学方面詳細研究过这些土壤。大多数土壤中常見的粘土矿物都可依其性質归併成数組。其中分佈得最广泛的是蒙脫石組,包括蒙脫石、拜来石、綠脫石。这些矿物通常具有高度的分散性、高的陽离子吸收量、强烈的膨脹性。这一組的每种矿物都具有本身的特点,可以按某些特征而与其他矿物区别开来。例如,綠脫石含有相当多量的鉄、蒙脫石的 $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ 比率等於或大於4,而拜来石則近於3。拜来石的陽离子吸收量比蒙脫石为小。

高嶺石和埃洛石屬於第二組粘土矿物。这些矿物的 $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$

* 本文是 1955 年 6 月 7 日在布达佩斯匈牙利土壤学家會議上的报告。