

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

華北黃土的礦物成分和風成沉積

И. Д. 謝德列茨基 В. П. 阿納涅夫

正如 B. A. 奧勃魯切夫 (見^[1] 310 頁) 所指出, 我們只有不僅對蘇聯的而且也對其他國家的黃土和黃土型母質作深入而全面的研究, 近百年來已經有許多學者研究過的黃土問題才有可能解決。本文是對於中國黃土的第一次報告。

不久以前, 研究黃土時多半是局限於粗粒礦物部分, 而並不注意它的微細分散的和膠狀體的顆粒。其中膠體是黃土最活潑的部分, 值得特別重視 (見^[1] 306 頁)。

當研究蘇聯南部和東南部以及中亞細亞和蘇聯其他地區的黃土和黃土型母質的礦物成分和發生時, 我們需要對中國典型的風成黃土的礦物組成作比較研究。由於 B. A. 奧勃魯切夫的幫助, 我們從德涅泊爾彼特羅夫斯克 H. H. 卡爾洛夫處得到三個採自甘肅省的華北黃土標本。

據 B. A. 奧勃魯切夫說, 黃土標本 K—1 採自甘肅省平涼縣塬地上 3.5—10 米深處, K—2 採自甘肅環縣山地深 20 米左右, K—3 採自甘肅榆中縣高台地上深度為 1.27—1.77 米。標本運到手時已呈粉碎狀態, 看不出有什麼大區別, 其特徵是灰黃到淡黃的顏色、均勻一致的粉砂質地和遇 5% HCl 發泡。

在顯微鏡下觀察完整的母質, 並藉助 H. E. 維傑涅瓦^[2] 的有機染色劑染色法研究過。以後將標本分成數級以供詳細研究之用: 0.25—0.01 毫米、0.01—0.005 毫米、5—1 和 <1 微米。在研鉢中磨碎的母質用 5% HCl 去除碳酸鹽後, 用沖洗傾倒法進行分級。用氨水作為懸液的穩定劑, 加至呈微鹼性為止。藉助三溴甲烷 (比重為 2.9) 將 0.25—0.01 毫米這一級分為重的和輕的兩部分。微細分散的部分在室溫下乾燥後用下列諸法進行研究: 熱分析、X 射線分析、色譜分析及其他方法。

母質以粉砂質的 (0.1—0.005 毫米) 石英—長石為主, 其中摻雜着碳酸鹽、粘土礦物及副礦物。碳酸鹽礦物中在所有各級黃土內均有方解石和白雲石。

由表 1 可知, 所有三個黃土標本的粗粒部分的成分實際上是一樣的, 這說明

表 1 甘肅省黃土粗粒部分的組成(%)

礦 物	K-1	K-2	K-3	礦 物	K-1	K-2	K-3
I. 輕礦物部分				綠泥石	0.7	0.5	0.6
石英	55.0	52.0	56.0	金紅石	3.5	3.0	3.4
長石:				鏡鈦礦	1.9	1.0	1.1
正長石	22.5	25.0	22.0	白雲母	1.5	1.3	1.6
斜長石	1.0	2.0	2.0	黑雲母	2.0	1.2	1.9
玉髓	3.0	4.0	2.5	陽起石	3.5	2.0	2.9
方解石	13.5	13.0	13.0	透閃石	0.9	0.8	0.6
白雲石	1.5	1.0	1.5	鎢尖晶石	2.3	2.1	2.5
石膏	無	一顆	無	褐鐵礦	1.0	一顆	<0.5
白雲母	3.5	3.0	3.0	磷灰石	2.5	2.0	1.2
II. 重礦物部分				輝石	0.8	0.9	<0.5
鎂石	6.0	6.5	8.0	透輝石	2.0	2.8	2.2
藍晶石	2.3	1.0	<0.5	頑輝石	2.4	4.0	2.7
電氣石	3.5	4.0	4.1	紫蘇輝石	2.7	3.0	2.4
角閃石	19.0	14.0	18.0	古銅輝石	0.6	一顆	<0.5
綠簾石	7.0	9.0	9.1	鈦鐵礦	0.4	7.0	5.5
黑簾石	10.0	8.0	8.0	白鈦礦	5.0	5.0	5.6
榍石	3.0	3.5	3.6	磁鐵礦	4.0	3.4	4.1
砂綠石	0.9	無	<0.5	尖晶石	無	1.0	0.6
鈣鈣閃石	<0.5	<0.5	<0.5	硬綠泥石	無	無	一顆
柘榴石	8.0	12.0	8.5	黃玉	無	一顆	無

供黃土形成的材料是從同一個地區運來的。

細粒部分的礦物，依X射線分析和差熱分析的資料看來是這樣的一些礦物組合：蒙脫石、雲泰、高陵石、石英、水化針鐵礦，同時也可能有葉臘石。小於0.001毫米部分的熱曲線（圖1）是由於這些礦物的存在：蒙脫石（吸熱效應在100—150°，650—700°和790°--800°）、雲泰（吸熱效應在100—150°，500—520°和900—970°）、高陵石（吸熱效應停滯於500°（600°），而放熱效應在950°）。在600°時的停滯可能是葉臘石之故。在230—260°的吸熱停滯表示水化赤鐵礦的存在；水化針鐵礦是在300°，而針鐵礦則在350—370°。X射線分析指出蒙脫石（有 $d=14, 3.03 \text{ \AA}$ 等線條）、水雲母（雲泰）（ $d=9.76, 5.03, 3.22 \text{ \AA}$ 等等）、高陵石（ $d=7.40, 3.55 \text{ \AA}$ 等等）、石英（ $d=4.28, 3.37, 1.83 \text{ \AA}$ 等等）針鐵礦和水化針鐵礦（ $d=4.09 \text{ \AA}$ 等）、方解石（ $d=3.03 \text{ \AA}$ 等）的存在。有 $d=8.76 \text{ \AA}$ 的線條可能是葉臘石之故，由於缺乏其他實證，葉臘石的存在，目前還是有條件的。

小於0.001毫米部分的脫水曲線（圖2）對三個標本來說，是十分接近的，

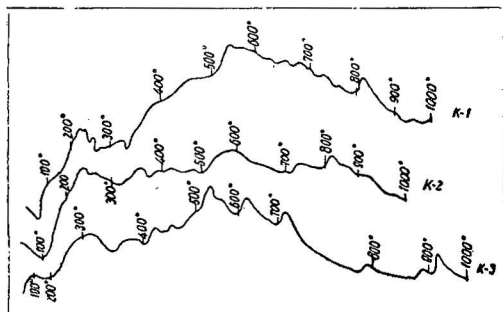


圖 1 K—1, K—2, K—3 諸標本
 <0.001 毫米部分的差熱曲線

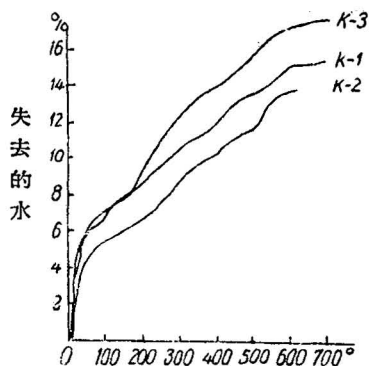


圖 2 K—1, K—2, K—3 諸標本
 的脫水曲線

並且從總的特徵來看，是和水雲母（雲泰）的曲線相近的。

有機染料染色證明礦物組合中以雲泰為主。X射線分析表示有頗多的石英。因此，在小於 0.001 毫米部分是以雲泰和石英為主要礦物；其餘諸礦物都是次要的（表 II）。

表 2. 甘肅省黃土的膠體分散礦物成分

黃土標本	採集地點	共生的膠體分散礦物組合	主要礦物	副礦物
K—1	平涼縣源地	雲泰、石英、濛脫石、高陵石、針鐵礦、水化針鐵礦、水化赤鐵礦、葉臘石(?)	雲泰 石英	針鐵礦、水化針鐵礦、水化赤鐵礦、濛脫石、高陵石、葉臘石(?)
K—2	環縣山地	雲泰、石英、濛脫石、高陵石、針鐵礦、水化針鐵礦、水化赤鐵礦、葉臘石(?)	雲泰 石英	針鐵礦、水化針鐵礦、水化赤鐵礦、濛脫石、高陵石、葉臘石(?)
K—3	榆中縣合地	雲泰、石英、高陵石、濛脫石、針鐵礦、水化針鐵礦、葉臘石(?)	雲泰 石英	針鐵礦、水化針鐵礦、濛脫石、高陵石、葉臘石(?)

在所有三個標本中，礦物的含量有顯著的差別。譬如在 K—3 標本中，濛脫石（在用二氨基聯苯染色時天藍色增強）和高陵石（950° 放熱峯的存在）的數量增多。

甘肅省黃土的粗粒部分或細粒部分礦物組成的資料，使我們能大致了解到一些華北黃土的發生。

甘肅位於中國西北部，是割切的黃土高原。甘肅北方圍繞着戈壁沙漠，南邊

是南山，其東包括南山北麓蓋着厚達 400 米的黃土沉積。

如所週知，B. A. 奧勃魯切夫^[1]曾說華北黃土是由於中亞細亞沙漠地區的風所帶來的粘土和一部分自戈壁沙漠來的粘土所形成的。這種情況已為我們對甘肅黃土的粗粒礦物及膠體分散礦物的組成的研究結果所證實；膠體分散礦物的組成對黃土層的各點來說，祇不過是在數量上改變，這是細粒受風的搬移不均勻和不大的旋風的影響的結果。我們的資料說明中國的黃土是風成的：(i) 粗粒礦物不很圓渾而粒子表面粗糙；(ii) 長石、閃石和輝石呈新鮮狀態，這在水的搬移時是不可能的。黃土層本身的風化過程和成土過程進行得非常慢，以致風積物的改變不大。

大家都曉得^[3]，在乾草原的氣候下，風化過程和成土過程使細粒礦物產生以蒙脫石為主的蒙脫石和雲母的組合。中國黃土中所發現的礦物，除少量的蒙脫石和佔主導的雲母外，其中還有高陵石、石英和水化氧化鐵，這和 Л. С. 貝爾格主張黃土是在乾草原的環境下風化過程和成土過程中形成的假說相反。

我們新的資料證實了 B. A. 奧勃魯切夫的風成學說。

華北黃土的膠體分散礦物成分比頓河下游黃土的為少，那裏除掉上述中國黃土中有的礦物而外，還有：多水高陵石、鐵質多水高陵石、綠脫石等^[4]，這說明這些粘土主要是從另外的發源地被風運來的。

華北的黃土不同於頓河下游黃土的地方是含有輝石（普通輝石和紫蘇輝石等），它與角閃石和鉻尖晶石相配結合，說明華北黃土主要是由超基性岩、基性和中性噴出物風化而形成的；而藍晶石—矽線石—十字石礦物組幾乎完全沒有，這又說明變質岩風化產物所起的作用極不顯著。

(1953. 8. 1 於羅斯多夫斯克國立莫洛托夫大學)

參 考 文 獻

- [1] 奧勃魯切夫, В. А., 1951. 中亞細亞地理工作選集, 3.
- [2] 維傑涅瓦, Н. Е., 1950. 膠體雜誌, 12 卷 1 期 17 頁.
- [3] 謝德列茨基, И. Д., 1945. 膠體分散礦物.
- [4] И. Д. Седлецкий, 1951. 蘇聯科學院報告, 81 卷 5 期, 909 頁.

(許贊泉譯自蘇聯科學院報告 89 卷 4 期, 651—654 頁, 楊景輝校)

‘鄂西‘巫山石灰岩’的新觀察’文中錯誤更正

地質學報第 34 卷第 2 期“鄂西‘巫山石灰岩’的新觀察”一文中第 150 頁第 19 行至 28 行間的一段應更正如下：

“如果用筴科化石分層，*Fusulina konnoi* 可以代表黃龍石灰岩的上部，這種情形和東北太子河流域的本溪統中所見的情形不同。太子河流域的本溪統，用筴科化石可分為五個化石帶。自下而上爲：(1) *Fusulina schellwien* 帶，(2) *Fusulina konnoi* 帶，(3) *Pseudostaffella sphaeroidea* 帶，(4) *Fusulinella pseudobocki* 帶，(5) *Fusulina cylindrica* 及 *F. quasicylindrica* 帶。鄂西黃龍石灰岩產 *Fusulina konnoi* 的部分，應該相當於本溪統中的小峪石灰岩。至於太子河本溪統下部的帶化石 *Fusulina schellwien* 在鄂西只在一處見到，也是在 *Fusulina konnoi* 之下。此外 *Fusulina quasicylindrica* Lee 在鄂西出現在黃龍石灰岩的中部，在南京附近龍潭一帶亦出現在黃龍石灰岩的中部，但在太子河流域出現在本溪統的上部”。

(楊敬之、穆恩之)