

中華人民共和國黃土區古老耕種土

A. H. 羅 贊 諾 夫

(蘇聯科學院道庫契耶夫土壤研究所)

中華人民共和國早已以世界上少有的古老農業國之一聞名於世。據考古方面的資料,甘肅、陝西和山西等黃土區的旱作農業(非灌溉農業),至少有 2500 多年的耕種歷史。最近在陝西中部(西安地區內)發現了屬於過去約 5000 年以前某一時代的裝有穀子的陶器器皿。

由於人口稠密,以及很早以來即進行高度的農業墾植,因此,在這極長的歷史時期內,整個黃土區的自然面貌發生了一系列極深刻的變化。

到目前為止,自然植被和動物界僅在某種程度上保存於人跡不到的個別山區中,在其餘的一切地區內幾乎只有栽培植物,而自然動物區系的成分急劇減少並發生了根本的變化。地形同樣也起了極大的變化。侵蝕作用的特別發展促使地表破碎不堪。在原先平坦的原地和起伏的平原地區形成了“劣地”型的溝壑丘陵地。它們是突起而孤立的尖頂[“峁”],狹長的具有不同坡形,坡度斜坡的峯頂和頂脊[“梁”]和深達 100—300 米的沖溝等的不規則的組合。

水文方面也發生了重要的變化。由於侵蝕,沿着分枝很多的沖溝網底部形成了很多新的水槽,因而使河水的含沙量急速增加,同時帶走了大量的懸浮質(成土母質——黃土)和土壤肥沃層的微細顆粒。例如,黃河的含沙量是 32.3 公斤/公方,每年它要帶走泥沙十三億六千萬公方,折合 1990 噸/方公里或 1—3 噸/畝(1 畝等於 1/15 公頃)。這筆土壤肥力的損失數值是非常大的,因為它僅較每年施入耕地中的土糞少 4—9 倍。

氣候特徵無疑也起了變化。可以料想得到,由於森林大量的減少、地形的強烈分割、降水分佈地區和以前(農業開墾之前)不同等,氣候因而趨向乾燥。

關於長期耕種對土壤的影響方面的資料還很少,如果根據已出版的土壤圖,其中也包括最新的土壤圖(1936 年梭頗;1955 年劉海蓬;1956 年馬溶之;1957 年馬溶之、宋達泉、李慶遠、柯夫達、康多爾斯卡婭等;1958 年格拉西莫夫、馬溶之和 1958 年宋達泉、熊毅、馬溶之、朱顯謨、黃秉維、文振旺等)來判斷,那末,它們似乎毫無特殊的變化,因為在這些圖上所表示的仍是那些歐、亞洲相應的自然地帶中農業栽培歷史較短地區的土壤(灰鈣土、栗鈣土、灰褐土等)。固然,在個別的著作中曾指出不同類型的土壤侵蝕的嚴重現象,但是侵蝕改變黃土區各種土壤的特徵和深度的一般概念目前還沒有。

經過中國的土壤學家(在朱顯謨教授指導下)和中國科學院黃河中游水土保持綜合考察隊中蘇聯合隊土壤組(在本文作者的指導下)的考察後才闡明了某些東西。這些考察證明,黃土區農業地帶的現代土被幾乎缺乏原有的本來的(自然的)土壤,因此,僅在因某種原因不可能進行穩定耕作的稀罕地區(如沿道路綫、分水嶺的小徑和在塬面崩塌物和老階

地上)才有其分佈。在其餘的地區即使在較好的情況下也只能找到老自然土壤的殘留物。有時甚至行駛數十公里也見不到耕種土壤上層與其成土母質——黃土之間有重要的區別。是什麼原因促使黃土區農業地帶現代土被中存在這樣巨大的特性呢？

第一個原因是侵蝕。無疑侵蝕在農業開墾以前就已存在。集中在夏季的暴水性大氣降水、黃土母質的易受侵蝕性和地形已有的初期割切促使了它的發展。然而，那時侵蝕對土壤的影響還不大，茂密的自然植被牢固地保護着土壤免受侵蝕，即使土壤構造(剖面的——譯者)受侵蝕影響而改變，它也能迅速的恢復。自然植被高度抗蝕性的明顯例子現在仍可見到。它定居在陡坡($30-40^\circ$)上之後，不僅能控制侵蝕，而且能逐漸恢復以前喪失到原始狀態的土壤。

從農業開始後，侵蝕過程急劇加強，這樣，在土地極端貧瘠的階段它帶有嚴重的災害性。與此同時，過去的個體農業不可能實行水土保持所必要的措施。甚至以前的整個農業制度——單一的種植糧食作物的方向，沒有正確的輪作制都促使了侵蝕過程的發展。

因此，解放了的中國人民承受了這樣的遺產，黃土區農業開發部分的土壤大概至少有75%的面積在大面積侵蝕的影響下喪失了本來的面貌，具有平坦地形的土地，僅在極少的地區內保有着。在其餘的土地內現在幾乎都是具有山地特性帶有深切河谷和具有陡削斜坡(部分呈垂直陡崖)的沖溝的地區。

根據土壤學中現有的分類(1939年、1954年索巴列夫；1948年卡茨敏柯；1956年普列斯孃柯娃；1957年朱顯謨和其他等等)，我們所考察的大部分土壤是屬於強度侵蝕。

黃河中游考察隊土壤組結合當地土壤特徵，按侵蝕程度採用了下列分類：

1. 弱度侵蝕自然土壤(灰鈣土、黑礬土、灰褐土等)，經過侵蝕該土仍保存了上面的腐殖質層A；

2. 中度侵蝕——A層完全被侵蝕，保存有 B_1 層或 B_1 層的一部分；

3. 強度侵蝕——自然土壤最肥沃的層次(A + B_1)全被侵蝕；現代土壤形成物發育在 B_2 層的一部或 B_2 層上；

4. 極強度侵蝕自然土壤，腐殖質剖面(A + B層)全被侵蝕。因此確定老自然土壤(灰鈣土、黑礬土、灰褐土等)的特性很困難，有時根本就不可能。在該種情況下，現代的土壤形成物就直接發育在B/C層的殘留物上或侵蝕裸露的黃土母質即C層上。

根據這一分類，黃土區農業地帶大部分土壤屬於強度侵蝕和極強度侵蝕；據現有的資料，這一類型的土壤是分佈在地面坡度超過 $3-5-10^\circ$ 的土地上，這在此地來說是具有代表性和分佈最廣的坡度，中度侵蝕的土壤也很少見，多半是分佈在地面坡度 $1.5-3^\circ$ 的地段上，未受侵蝕的弱度侵蝕的土壤更少見，它們僅分佈在地面坡度不到 $1-1.5^\circ$ 的高階地上和塬面局部保留下的平坦地段上。

計算土壤侵蝕程度具有很大的生產意義。正如考察所證明，侵蝕的因素甚至在農業技術和肥料良好的條件下仍然保存有特殊的價值。從表1可以看出，農作物的產量隨着土壤侵蝕程度的增強而迅速下降。因此，在極強度侵蝕階段，生產率(產量)較未受侵蝕的土壤少一倍，雖然一般的農業技術特點和施肥量是一樣的。因此確定老自然土壤的侵蝕程度是正確估計現代土壤肥力的首要條件。

極悠久的農業栽培及其特殊性是黃土區農業地帶土被多樣性的第二個並不亞於前者

表 1 延安專區洛川縣燈塔第二農業生產合作社不同侵蝕程度土壤的生產率

土 壤 名 稱	腐 殖 質 含 量 (%)		產量(斤/畝) (根據農民的評價)
	耕 作 層	犁 底 層	
未受侵蝕的黑壩土	1.00	0.84	185
弱度侵蝕的黑壩土	0.96	0.83	145
中度侵蝕的黑壩土	0.90	0.82	135
強度侵蝕的黑壩土	0.86	0.63	120
極強度侵蝕的自然土壤	0.80	0.57	85

的重要因素。如果在農業栽培年輕的國家，如蘇聯，則仍斷續在自然土壤（灰化土、黑鈣土、栗鈣土）上進行耕作，那末這裏只有在極個別情況下，才分化出一覆蓋於老自然土壤上或其殘留物上（侵蝕強烈）的新土層。

因此，黃土區農業地帶的現代剖面具有特殊的構造，其上部可分出不同厚度的特殊“腐殖質聚積”層。按其顏色和機械組成，它接近於黃土，但比黃土暗，比自然土壤（灰鈣土、黑壩土、灰褐土等）的腐殖質層淡。腐殖質含量總是比黃土高，不少情況甚至比自然土壤上層的腐殖含量都高，這就給命名為腐殖質聚積層提出了根據。結構不明顯，在較好的情況下也只可能有粉末狀或不穩固的團塊結構。具有強碳酸鹽的特徵，通常比黑壩土和灰褐土上層高。小炭塊、陶器破片、磚塊碎屑、骨頭等侵入體是鑑別這層的重要特徵。這些侵入體說明這層是通過人類活動而形成的有力的證明。因此，提出用“A^{an}”符號來表示，其中又分有耕作層“A_耕^{an}”和犁底層“A_犁^{an}”，往下通常是腐殖質含量下降的過渡層“B^{an}”。

這種腐殖質聚積層的形成過程描述如下：黃土區土壤的自然肥力本來就不高，因此，在開墾這些土壤（灰鈣土、黑壩土、灰褐土等）時，在耕作中很快就產生了施肥的要求，並且隨着耕作年代的增加和侵蝕的發展而不斷增加。所以，在中國農業的實踐中從很早很早開始就要求每年每次種植作物時都施肥。這些肥料主要的種類是堆肥，它由半發酵的廐肥、人糞尿和各種日常垃圾與黃土混合所組成，其中黃土約佔整個堆肥的70—80%。自然與堆肥一起有很多上述的侵入體（小炭塊、瓦片等）被帶入土壤中。施用堆肥的定額從1000—2000斤/畝（7.5—15噸/公頃），有些地方增加到4000—8000斤/畝。這些計算數字說明，如果按每畝2000斤定額來計算，那麼，耕作1000年以後，由於採用上述成分的土糞，耕作層的厚度將要增加20厘米。這種計算的現實性用考察期間所獲得的資料就可證實。很多地區分佈着腐殖質聚積層30—50厘米，甚至80厘米厚的土壤。這一層完全有根據被稱為“熟化層”，因為它是數千年來農民耕作和農作物活動所創造的。農作物首先利用的基本營養物質也集中在這層，同時這層每年都受到耕種。

緊接腐殖質聚積層即現在稱為“熟化層”的下面是埋藏在該層下面的老自然土壤或成土母質（在侵蝕極強的情況下）。同時考察的結果證實，迄今處在埋藏狀態的自然土壤上層也同樣起了變化，它們較過去原有的顏色淡些，其中還雜有前面說過的小炭塊和瓦片，這說明在遙遠的過去，當自然土壤僅開始耕作時的熟化情況。因此，提出將過去土壤以前的熟化發生層用特殊的符號：A^{ok}, A^{ok}, B₁^{ok}...B/C^{ok}*C^{ok} 來表示（見圖1, 2, 3）。

一般來講，引證的材料都說明古老的農業旱作區的現代土壤具有特殊的土壤構造類型，它不同於農業栽培較年輕的耕種土壤的構造。因此，所調查的土壤應劃分為特殊的發

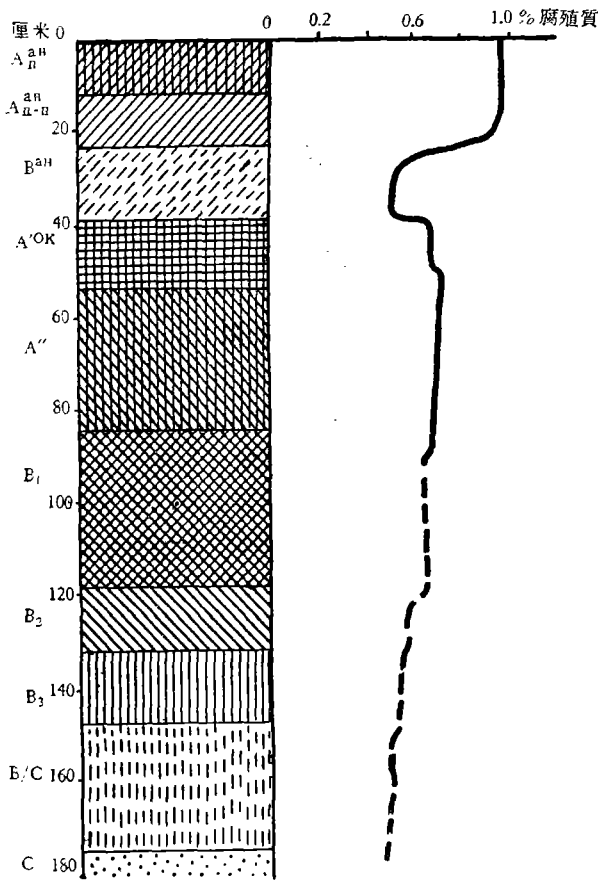


圖1 中等厚度熟化的黑壠土老耕地的剖面結構
剖面號: 103; 陝西省洛川縣黃土高原

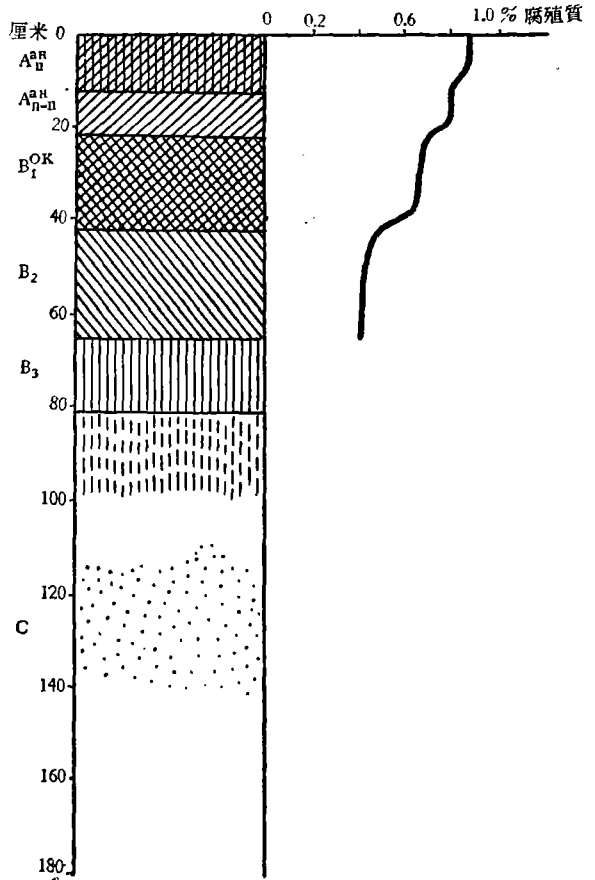


圖2 中等厚度熟化的中度侵蝕的黑壠土老耕地的剖面結構
剖面號: 328; 陝西省洛川縣黃土高原

生組, 總稱為“古老耕種土壤”。想必, 所提出的名稱尚可表達該土的特徵和發生的條件。

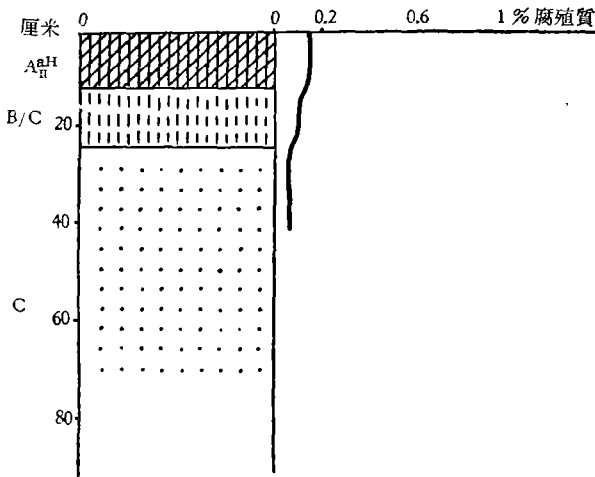


圖3 表層熟化的極強度侵蝕老耕地土壤的剖面結構
剖面號: C-7; 陝西省綏德縣

這樣, 在中國黃土區農業耕作地帶從很早就起就同時進行着兩個針鋒相對的過程; 由於侵蝕結果所形成的自然土壤的被破壞或流失, 和肥沃的熟化層逐漸被積累。不同成因的單方面的不斷覆蓋老自然土壤的熟化層的形成過程僅僅在極有限的不受侵蝕的地方才進行。

因此, 進行古老耕種土壤分類時, 必需首先考慮經過農業耕作的老自然土壤的特性, 這樣一來, 黃土區內可劃分: 古老耕種灰鈣土, 古老耕種黑壠土, 古老耕種灰褐土。土壤剖面極明顯的兩層可作為它的特

徵,即在熟化層之下幾乎是沒有發生變化或變化很小的老自然土壤:灰鈣土、黑礫土或灰褐土的剖面。但是,上面已經談過,由於侵蝕的廣泛分佈,這樣的古老耕種土壤很少遇見。

弱度和中度侵蝕的古老耕種灰鈣土、黑礫土、灰褐土的分佈較多,其剖面中保存有A層和B₁層的殘留物。

黃土區旱作地帶的絕大部分土地上分佈着強度侵蝕古老耕種灰鈣土、黑礫土、灰褐土(即保存有B₂層和B₃層的殘留物)和極強度侵蝕自然土壤(現代土壤剖面中已無該土的特徵)。

前面已說過,估計自然土壤侵蝕程度有巨大的生產價值,現在引用表1加以證明。這種情況都是有關於古老耕種土壤的,因為表中所列舉的土壤是古老耕種黑礫土,一般並具有一樣的腐殖質聚積層的熟化特徵。

現在,進一步了解了這層的特性之後,認為它是古老耕種土壤肥力中最主要的標誌,對那些受到強烈的侵蝕而現代剖面中沒有保存老自然土壤殘留物的土壤更是如此。

熟化層的厚度是古老耕種土壤在發生學上和肥力上的另一重要的標誌。在野外,根據前文提過的侵入體出現的深度很容易確定。熟化層的厚度變化很大,根據這一特徵,古老耕種土壤分為:(1)表層熟化;(2)薄層熟化;(3)中層熟化;(4)深層熟化。

表層熟化古老耕種土壤熟化層的厚度不超過12—15厘米,即僅限制在耕作層中。薄層熟化的厚度達25厘米,已擴展到犁底層。中層熟化的厚度增加到50厘米,而深層熟化的厚度更大,局部地區達80厘米,甚至更深。

熟化厚度與耕種歷史,施肥量和侵蝕程度有密切關係。在平坦的地區一般達40—50厘米或更深;在地形割切的地區,熟化層的厚度無論是過去或現在,幾乎完全取決於地面坡度的大小和侵蝕程度。這一制約關係在圖4和圖5上(根據綏德、離山和定西考察資料所編製)很清楚地反映出來了。從中可得出,坡度越陡,熟化層的厚度就越小。熟化層的厚度隨着地面坡度的減小而增加;在多少平坦的地方達50厘米或更深。凹形坡地上熟化厚度往往比直形坡和凸形坡上來得大。凹形坡下部的熟化一般比上部深;上部的熟化,在較好的情況下

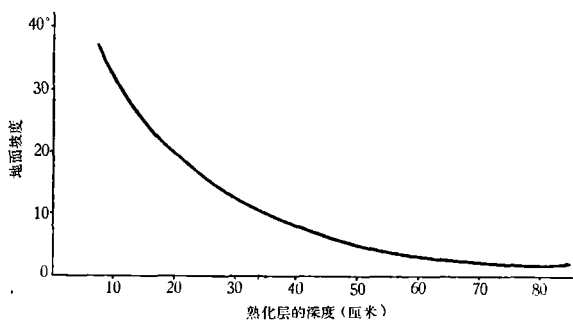


圖4 地面坡度大小對於老耕地土壤熟化層厚度的影響(根據陝西省綏德縣和山西省離山縣關鍵地塊的研究資料)

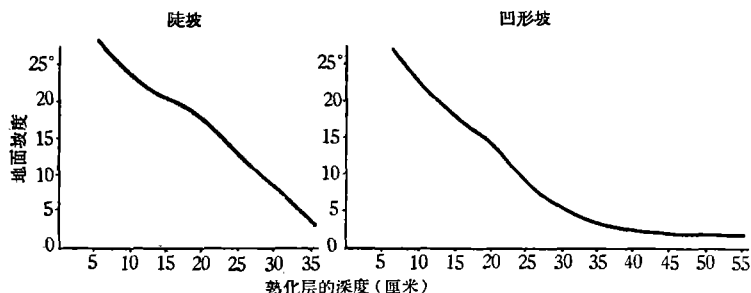


圖5 坡形和坡度對於老耕地土壤熟化層厚度的影響(根據甘肅省定西縣關鍵地塊的研究資料)

也只有表層熟化，即僅限制在耕作層熟化厚度之間顯著的區別是因為坡地的上部陡，又由於經常的侵蝕沒有熟化層堆積的良好條件，而坡地的下部（特別是凹形坡）比較平緩，又有從上面帶來的運移物，即通過上部地段沖來的土壤顆粒的補給更增加了熟化層的厚度。

這些資料說明，根據熟化層的厚度可以看出侵蝕作用的程度和特徵，因此，熟化層的厚度具有雙重意義。在平坦地形的土地上它是農業耕作歷史和強度的標誌，而在侵蝕地區它反映了侵蝕的程度和土壤的堆積程度，因此，中層熟化和深層熟化古老耕種土壤僅出現在原面上、平坦的階地上、坡地低凹部分和在人工階田化的地段上。而深層熟化土壤只有在侵蝕停止，即熟化層的侵蝕停止的條件下才可能形成。

很多觀察都證明熟化層的厚度越大，古老耕種土壤的肥力愈高。對那些土壤剖面中沒有保存老自然土壤的古老耕種土壤更是如此。因此，增加熟化層的厚度應該是中國黃土地區農業中的基本農業技術任務之一。為了解決這一問題，必須制止土壤表層的侵蝕，增加施肥量（土糞、堆肥），當修築人工梯田、地埂、旱井和灌溉網等土方工程時，利用肥沃的土壤層作為補充的泉源。

熟化層農業化學成分的資料還很少，共同的具有代表性的特徵是多碳酸鹽性，主要來自黃土母質。如前所述，是施肥的組成部分。至於其他物質，它們的含量完全不同，例如，不同古老耕種土壤耕作層的腐殖質含量的變化範圍，從 0.2—1.3% 甚至還大，速效磷 (P_2O_5) 的含量從 2 到 35 毫克/公斤（用馬乞金法進行的測定），這說明更大的差異表現在古老耕種土壤的熟化程度與肥力上。因此農作物的產量差異也很大，小麥的產量每畝從 100 斤（7.5 公担/公頃）到 400 斤（30 公担/公頃）。

根據現有的資料，綏德和離山兩地區的表層熟化和薄層熟化的極強度侵蝕土壤最缺乏腐殖質和速效磷的土壤。耕作層的腐殖質含量僅 0.17—0.25%，這樣一個低微的數值，即僅較黃土母質多 0.5—1 倍，並且腐殖質層的厚度總共只有 20—25 厘米。這兩地區的中層熟化古老耕種土壤的腐殖質含量（JI-22 和 JI-14）稍有增加，但仍然很低（達 0.4%）；腐殖質剖面厚度也有增加（達 50—70 厘米），而速效磷的含量仍然很低（5—10 毫克/公斤），很少上升（表 2）。

定西極強度侵蝕古老耕種土壤和強度侵蝕古老耕種灰鈣土較肥沃，其熟化層的厚度是表層熟化和薄層熟化，腐殖質含量 0.6—0.8%，但是速效磷的含量仍然低（2.5—7.5 毫克/公斤）。局部地區的北坡上有深層熟化古老耕種黑礫土的分佈，腐殖質含量達 1.2—1.7%，厚層（80—90 厘米）熟化堆積層速效磷的含量為 15 毫克/公斤。假若速效磷的含量再高些，這樣的土壤就可列入強度熟化的土壤中（見表 3）。

黃土高原洛川地區大部分土壤屬於不同侵蝕程度的中層熟化古老耕種黑礫土。熟化耕作層的腐殖質含量的變異在 1% 左右，即比本來的典型（普通）黑礫土 A 層低一些，甚至該地區的極強度侵蝕土壤的腐殖質含量也能達到 0.8%。由於腐殖質含量的增加，在頗大的程度上改善了農作物的生長條件，因之在這些土壤上所獲得的平均產量也較高，所以，我們把這些土壤劃入中度熟化的土壤中。然而，耕作層的速效磷的含量仍然是微不足道（5—20 毫克/公斤），極強度侵蝕的土壤就更不用說（2.5—15 毫克/公斤）。僅在住宅旁的深層熟化土壤中的速效磷的含量達到了中度熟化土壤較正常的數量（35 毫克/公斤）。西峯地區古老耕種黑礫土就如此（表 4）。

2 廢山、廢土環境化學成分

極強 度 侵 蝕 土 壤				中 層 熱 化 (J-22 號 剖 面)				薄 層 熱 化 (JL-14 號 剖 面)			
表 層 熱 化 (C-7 號 剖 面)				薄 層 熱 化 (C-5 號 剖 面)				薄 層 熱 化 (JL-14 號 剖 面)			
發 生 層	深 度 (厘米)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)	腐 殖 質 (%)	發 生 層	深 度 (厘米)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)	腐 殖 質 (%)	發 生 層	深 度 (厘米)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)	腐 殖 質 (%)
A ^{ah} _n	0—10	10.0	0.17	A ^{ah} _n	0—10	15.0	0.25	A ^{ah} _n	3—13	10.0	0.35
B/C	15—20	5.0	0.15	A ^{ah} _{n-n}	10—19	5.0	0.15	A ^{ah} _{n-n}	17—27	5.0	0.29
C	25—35	—	0.13	C	55—65	—	0.10	B/C ^{ox}	35—45	5.0	0.28
								B/C	65—75	—	0.26
								C	115—125	—	0.20

3.3 定西古老耕種土壤熱化層的化學成分

極強度侵蝕土壤				強度侵蝕灰鈣土				強度侵蝕淡灰鈣土				黑 壩 土			
表層熟化 (Л-32 號剖面)				表層熟化 (Л-22 號剖面)				薄層熟化 (Л-3 號剖面)				深層熟化和堆積 (Л-4 號剖面)			
發 生 層	深 度 (厘米)	腐植質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)	發 生 層	深 度 (厘米)	腐植質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)	發 生 層	深 度 (厘米)	腐植質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)	發 生 層	深 度 (厘米)	腐植質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/ 公斤)
A ^{3H} _n	0—10	0.58	2.5	A ^{an} _n	0—10	0.60	2.5	A ^{an} _n	0—7	0.85	5.0	A ^{an} _n	0—15	1.19	15.0
B/C	10—20	0.39	2.5	A ^{an} _{n-n}	12—18	0.63	2.5	A ^{an} _{n-n}	7—18	0.90	7.5	A ^{an} _{n-n}	25—35	1.32	5.0
“—”	30—40	0.41	2.5	B ₃	32—42	0.26	2.5	B ₁ B ₂	22—32	0.64	痕跡	A ^{an}	50—60	1.40	5.0
				B/C	55—65	0.31	痕跡	B ₂ B ₃	42—52	0.44	2.5	堆積	75—85	1.72	5.0
								B/C	145—155	0.37	5.0	A ^{ок}	90—100	2.05	5.0
												A ^{''}	110—120	2.39	5.0

表 4 西峯、洛川古老耕種黑礫土熟化層的化學成分

薄層熟化弱度侵蝕土壤 (西峯 21 號剖面)				中層熟化未受侵蝕的土壤 (洛川 103 號剖面)				中層熟化中度侵蝕土壤 (洛川 328 號剖面)				中層熟化極強侵蝕土壤 (洛川 163 號剖面)			
發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)	發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)	發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)	發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)
A ₁₁ ^{ah}	5—15	1.01	10.0	A ₁₁ ^{ah}	1—12	0.92	5.0	A ₁₁ ^{ah}	2—10	0.83	20.0	A ₁₁ ^{ah}	5—15	0.95	5.0
A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	20—30	未測定	—	A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	12—22	0.92	5.0	A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	14—20	0.69	5.0	A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	17—25	0.60	5.0
A'	30—40	1.01	5.0	B ₁ ^{ok}	23—28	0.52	5.0	B ₁ ^{ok}	25—35	0.63	—	B/C ^{ok}	29—37	0.59	5.0
A''	60—70	0.93	10.0	A''	38—53	0.72	5.0	B ₂	45—55	0.41	5.0				
B ₁	85—95	0.71	—		53—84	0.76	15.0								
B ₂	115—125	0.53	—		170—175	0.51	15.0								
B ₃	140—150	0.33	—	B ₃	170—180										
C	170—180	0.15	—	B/C											

表 5 咸陽、武功古老耕種灰褐土熟化層化學成分

中層熟化弱度侵蝕土壤 (14 號剖面)				深層熟化弱度侵蝕土壤 (Y-2 號剖面 掘荒期)				深層熟化未侵蝕的土壤 (Y-7 號剖面)			
發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)	發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)	發生層	深度 (厘米)	腐殖質 (%)	P ₂ O ₅ (毫克/公斤)
A ₁₁ ^{ah}	0—8	0.92	25.0	A ₁₁ ^{ah}	0—10	0.83	5.0	A ₁₁ ^{ah}	0—10	1.17	20.0
A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	11—21	0.79	4.0	A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	12—22	0.64	2.5	A ₁₁₋₁₂ ^{ah}	15—25	0.91	2.5
A ₁₃ ^{ok}	40—50	0.65	—	B ₁ ^{ok}	30—40	0.55	3.7	B ₁ ^{ok}	30—40	0.80	10.0
A ₁₄ ^{ok}	55—65	0.74	2.0	A ₁₄ ^{ok}	48—58	0.72	12.5	A ₁₄ ^{ok}	60—70	0.71	痕跡
B ₁	82—92	0.58	—	A''	62—72	0.82	12.5	A'	75—85	0.82	痕跡
B ₂	120—130	0.50	—	B ₁	92—102	0.63	5.0	A''	95—105	0.74	5.0
B ₃	150—160	0.28	—	B ₂	118—128	0.51	5.0	B ₁	115—125	0.62	2.5
								B ₂	120—140	0.59	5.0

在西安、咸陽、武功地區所調查的古老耕種灰褐土，除極個別外，都屬於深層熟化；耕作層的腐殖質含量達到 0.8—1.2%，即接近於該地區自然灰褐土腐殖質上層具有代表性的數值。熟化層的剖面中腐殖質含量都不低於 0.5%，耕作層的速效磷的含量也稍有增加，除老撈荒地上的 V-2 剖面外，都達到 20—25 毫克/公斤。這些土壤熟化程度較高的特徵也表現在農作物生長良好的現象中，分佈着古老耕種灰褐土的地區是黃土區產量最高的地帶（見表 5）。

進行黃土區古老耕種土壤熟化程度的研究時，我們是用最簡便的方法和觀察農作物的生長狀況。當然，這一切還是很不夠的，雖然如此，研究的結果為說明下列情況提供了根據。

中華人民共和國黃土區古老耕種土壤的絕大部分地區呈現着弱度熟化的痕跡，中度熟化的古老耕種土壤僅分佈在多少平坦的地區和良好的人工梯田化的坡地上。關於強度熟化的古老耕種土壤在旱作地區是否存在的可靠資料現在還沒有，但是，在灌溉農業地區我們曾多次遇到。

大部分古老耕種土壤熟化程度不高的主要原因是：（1）不斷的侵蝕；（2）種植一種作物的（大部分是糧食作物）土地強烈利用；（3）缺乏肥料；（4）農業技術中的某些缺點（淺耕等）。

如能消除這些因素，無疑地能使古老耕種土壤的熟化程度提高，因而使農作物的產量增加。到目前為止，現有的促使土壤熟化的方法還很缺乏。中華人民共和國國民經濟的利用也要求增產方面來個躍進。最近幾年來大部分注意力都集中在水土保持這一問題上，當然，在這方面所進行的措施無疑能促進古老耕種土壤的熟化。但與此同時還需要廣泛的推廣那些在中國的農業實踐中幾乎沒有的促使熟化的其他方法。

這些方法之中，首先是實行豆科牧草（苜蓿草、驢豆、草木樨）輪作制，因為它們能補給土壤有機物質、氮、改善土壤結構和壟結。此外，實行牧草輪作制能促進牧畜的發展，因此而給與增加施肥量的可能性。

深翻耕作層有很大的意義，可是在大部分地區耕作層的厚度不超過 12—15 厘米，由於耕作層這樣淺，下面有很硬堅的犁底層；往往其腐殖質含量急劇下降，因此，農作物沒有良好的發育條件。逐漸地加深耕作層能使腐殖質含量和其他營養物質分佈均勻，能改善熟化層上部分的壟結和提高其熟化程度。

利用埋藏在熟化層下的自然土壤腐殖質上層預計是很有前途的，從分析資料可看出，這些層次含有大量的腐殖物質，局部地區甚至含有大量的速效磷，因此取出它們之中的一部分補給表層就能使古老耕種土壤的熟化程度提高很多。可以通過各種各樣的方法達到這一目的，例如，在進行土方工程時利用這些腐殖質層作為肥料的補充來源。採用土壤深翻可以使植物更好的利用這些含有大量營養物質的腐殖質層，不過，採用特殊的（種植）犁把這些埋藏的腐殖質層一次（改良性質）翻上來，翻到 30—50 厘米或更深，是比較有效的方法。

綠肥在提高土壤熟化程度中起着重要的作用，然而至今在中國的農業實踐中幾乎沒有採用。

考察隊土壤組兩年來的研究通過一般的總結證明黃土區提高農田產量方面有很大的

潛力。基本上歸結於達到三個目的：控制侵蝕，增加熟化層的厚度和提高其熟化程度。有必要強調，只有遵循上述三點通過有計劃的和不懈的工作才可能獲得應有的效果。

我們建議提出下列兩個題目作為近幾年的中心任務：(1)在強度侵蝕地區——普遍地將古老耕種土壤熟化層的厚度至少增加到 25 厘米，並將熟化程度提高到中度；(2)在未受侵蝕和弱度侵蝕並具有中層熟化和深層熟化古老耕種土壤的地區——把熟化程度提高到強度。

結 論

1. 由於極長的農業栽培，中華人民共和國黃土區的土壤發生了極大的變化；由於強烈的侵蝕作用，自然(本來的)灰鈣土，黑礪土，灰褐土等非常少。

2. 與強烈侵蝕作用發展的同時，在自然土壤或它的被長遠侵蝕的殘留物上形成了特殊的腐殖質聚積層。這層的形成是由於數千年來不斷使用土糞(堆肥)的結果，即由於人類活動的結果。

3. 這些土壤剖面的特點給與在古老的農業地區中劃分特殊發生學土組“古老耕種土壤”作為自然土壤的亞類提供了根據。

參 考 文 獻

- [1] Thorp Tames, geography and the soils of China, Nanking, China, 1936.
- [2] Ma Yung-Chin, General principles of geographical distribution of Chinese soils, Peking, 1956.
- [3] Ковда В. А. и Кондорская Н. И., Новая почвенная карта Китая, № 12, 1957.
- [4] Герасимов И. П., Главные генетические типы почв Китая и их географическое распространение, № 1, 1958.
- [5] 宋達泉、熊毅、馬溶之、朱顯謨、黃秉維、文振旺等，1:4000000 中國土壤圖，1958，北京。
- [6] 劉海蓬 (Лю Хай-пэн)，中國土壤，“中國森林與土壤”一書中，列明佐夫所主編的論文集，1955，莫斯科。

СТАРОПАХОТНЫЕ ПОЧВЫ ЛЕССОВОЙ ПРОВИНЦИИ В КНР

А. Н. Розанов

(Почвенный институт АН СССР)

Выводы

1. В результате весьма длительной земледельческой культуры почвенный покров лессовой провинции КНР претерпел весьма большие изменения. Естественные/природные/почвы/сероземы, хэйлуту, серокоричневые и др./встречаются исключительно редко, вследствие очень сильного разбития процессов эрозии.

2. Одновременно с сильнейшим проявлением эрозии происходило образование особого перегнойно—аккумулятивного горизонта поверх естественной природной почвы или остатков последней в случаях далеко зашедшей эрозии. Образование такого горизонта является результатом систематического в течение нескольких тысячелетий применения землистых удобрений/компостов/, т.е. имеет в своей основе антропогенное происхождение.

3. Эти своеобразные чертуния почвенного профиля дают основание выделить особую генетическую группу почв в районах древней земледельческой культуры под названием “старопахотных”, в качестве подтипов природных почв.