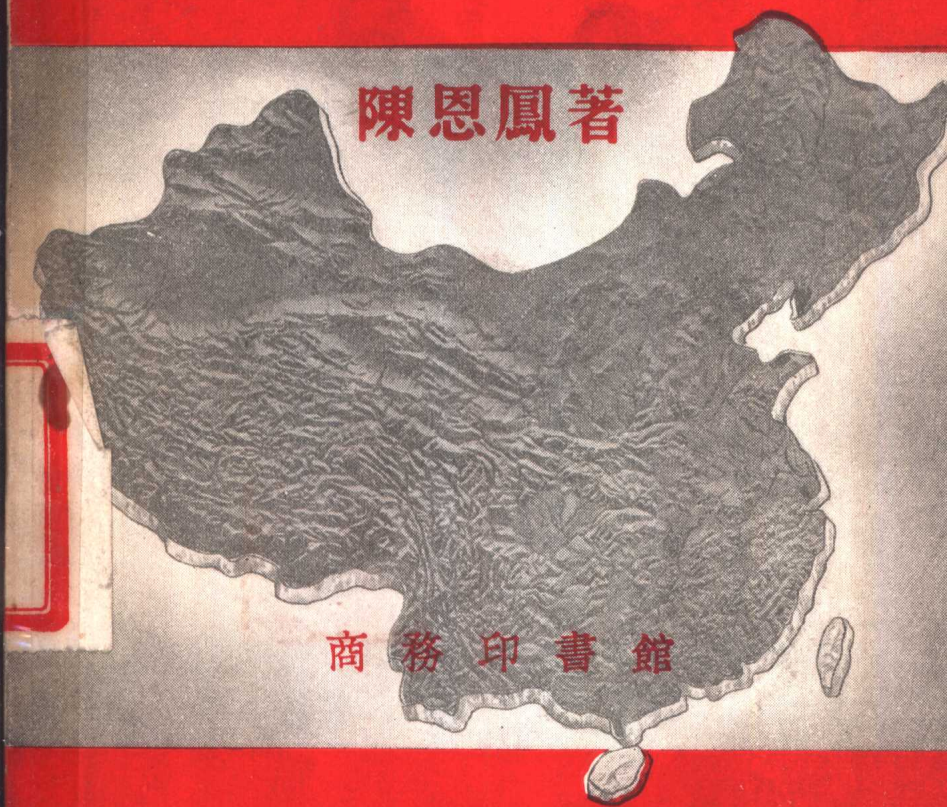




中國土壤地理

陳恩鳳著

商務印書館



中國土壤地理

陳恩鳳著

商務印書館

中國土壤地理

陳恩鳳著

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一一號

(上海市書刊出版業營業許可證出〇二五號)

新華書店總經售

商務印書館北京廠印刷

⊕(65647)

1951年12月初版 1954年7月4版

印數 13,001—16,500 定價 7,400

自序

本書之編始於一九四一年，即著者入中國地理研究所之次年。因當時所長黃國璋先生注重自然地理研究，並視土壤與氣候地形植物同為重要地理背景；著者乃建議同事劉培桐先生與馮秀藻先生分別進行我國氣候與土壤、我國主要岩石與土壤二項研究，皆先後著成專文，並在該所地理季刊發表。嗣著者任教復旦大學，又協助同學程伯容先生與王方維先生，分別進行我國植物與土壤、我國人為活動與土壤二項研究，亦皆著成專文。至是，本書之基幹已具，遂自一九四五年起逐年講授中國土壤地理一課。全部講義業經一再增刪，因覺尚適地理與農學方面之需要，試以付梓，以待海內相關人士惠予指正。

再本書之成，實由於黃國璋先生之倡導，又於編輯中承劉培桐先生代將第一第二兩章詳加整理，另承宋達泉先生贈圖十一幅，特予附誌，以表欽忱。

陳恩鳳

一九四八年一月十六日

目 錄

第一章 緒言

一、範圍	1
二、土壤成分	2
三、影響土壤生成之因子	3
1. 氣候與土壤	3
2. 岩石與土壤	4
3. 地形與土壤	4
4. 植物與土壤	5
5. 人爲活動與土壤	5
6. 時間與土壤	6
四、發育情形	7
1. 發育土與未發育土	7
2. 發育與肥力	8

第二章 氣候與土壤

一、氣候之重要	9
1. 氣候與土壤母質之生成	9
2. 氣候與土壤中水氣之變動	11
二、氣候與土類	11
三、中國氣候之特徵及其對於土壤發育之影響	15

四、極端乾旱區土壤	17
五、乾旱區土壤	18
六、半乾旱區土壤	19
1. 淡栗鈣土	20
2. 栗鈣土	21
3. 暗栗鈣土	22
七、半濕潤區土壤	23
1. 黑鈣土	24
2. 高山草原土	25
3. 高山冰層土	25
4. 高山石質土	26
八、冷濕區土壤	26
1. 灰壤	26
2. 山地草原壤	27
九、溫潤區土壤	27
1. 棕壤	27
2. 灰棕壤	28
十、高溫濕潤區土壤	29
1. 紅壤	29
2. 黃壤	31
十一、土壤與古代氣候	33
1. 西北氣候變旱說	33
2. 青海省中部之氣候與土壤	33
3. 青海省中部之棕壤	34
4. 棕壤之成因	34

第三章 岩石與土壤

一、岩石之重要	36
---------	----

1. 岩石風化與土壤母質	36
2. 岩石與土壤質地	37
3. 岩石與土壤色澤	37
4. 岩石與土壤反應	37
5. 岩石對於土壤生成之影響舉例	38
二、岩石與土類	41
三、石灰岩土	42
四、頁岩土	45
五、砂岩土	48
六、砂岩頁岩間層區混合土	50
七、花崗岩土	52
八、片岩與千枚岩土	55
九、移積土	57
十、土壤對於岩石生成之影響	57

第四章 地形與土壤

一、地形之重要	59
1. 地形與土壤侵蝕	59
2. 地形與土壤含水量	60
二、地形與土壤垂直分佈	61

第五章 植物與土壤

一、植物對於土壤之影響	63
1. 防止土壤侵蝕	63
2. 增加土壤腐殖質	64
3. 增加土壤氮質含量	65
二、土壤對於植物之影響	66
1. 限制植物分佈	66

2. 限制植物生長	67
三、中國各主要土區之普通植物與土壤腐殖質	68
1. 漠境砂土及石質土區	68
2. 漠鈣土區	69
3. 淡栗鈣土區	71
4. 栗鈣土及暗栗鈣土	72
5. 黑鈣土區	72
6. 高山草原土區	73
7. 高山冰層土區	73
8. 高山石質土區	73
9. 山地草原壤區	73
10. 灰壤區	74
11. 棕壤區	74
12. 灰棕壤區	75
13. 紅壤區	76
14. 黃壤區	77
15. 鹽漬土區	78
16. 泥炭土區	79
17. 紫色土區	80
18. 沖積土區	80
四、中國各主要土區之土壤肥力普通農作及土壤侵蝕	82
1. 漠境土區	82
2. 黃土區	83
3. 暗色鈣質土區	85
4. 山地中性腐殖質土區	86
5. 山地酸性腐殖質土區	87
6. 棕壤區	87
7. 紅壤區	88

8. 鹽漬土區	90
9. 紫色土區	90
10. 石灰性沖積土區	91
11. 無石灰性沖積土區	91
12. 水稻土區	92

第六章 人爲活動與土壤

一、人爲活動對於土壤之影響

1. 保護土壤	97
2. 改良土壤	97
3. 改變土壤	98
4. 破壞土壤	98

二、土壤對於人類之影響

1. 繁榮人類	99
2. 妨礙健康	99

三、中國各地土壤保護概況

1. 防水設施	100
2. 防風設施	101

四、中國各地土壤改良概況

1. 耕鋤方法	101
2. 施肥方法	103
3. 灌溉方法	107
4. 排水方法	110
5. 排鹽方法	110

五、中國各地土壤改變概況

六、中國各地土壤破壞概況

1. 土壤侵蝕之普遍發生	114
2. 土壤肥力之消耗與破壞	116

七、中國之土壤與人民	116
1. 歷史例證	117
2. 現代分佈	118

第七章 古代土壤地理記載

一、禹貢所述之古代土壤	120
二、禹貢所述土壤之解釋	121
1. 土壤類屬	121
2. 土壤肥力鑑別	123
3. 土壤利用狀況	124
三、中國古今土壤之變異	124

第八章 現代土壤地理研究

一、研究機構與工作	127
二、土壤與地理之特殊關係	129
三、土壤地理定義試擬	130

中國土壤地理

第一章 緒言

一 範 圍

土壤地理之研究範圍，包括土壤成因、分佈、發育及利用四部。其間有一貫之連帶關係，由成因可推知其分佈，由發育可判別其利用。至成因與發育，分佈與利用，如影隨形，不可分離。茲先言成因與分佈之關係：例如（一）我國秦嶺淮河以北，大部屬石灰性土，其南則多為非石灰性土，即因北方氣候乾燥，易溶物質得以保存土中，南方雨水充沛，鈣質遂遭淋失。再如（二）在華南亦發現石灰性土，但其母質必為石灰岩或石灰性，以是雖經雨水淋洗，而石灰質仍可由其母質源源供給，使土壤仍保持石灰性。又如（三）於同一區域，因地形與植物不同，亦可發生不同性質之土壤。就地形言，如低窪地區，土壤水分鹽分聚積，易成濕土與鹽漬土；就植物言，若針葉林區土壤，因針葉分解慢，常留有機酸，多

爲酸性，闊葉林區土壤，因闊葉分解快，鮮留有機酸，遂多屬中性。因是吾人苟明一地之自然環境，或成土因子，即可推斷該地土壤之類屬。

至於發育對於利用之影響，例證亦多。例如（一）土壤發育後，表土有厚有薄，厚者養分豐富，肥力高，利用較佳；反之，不僅植物根部難以發展，足致其生長不佳，且易因侵蝕而岩面暴露，土且不保，遑談利用。再如（二）土壤發育過程中，較細物質常隨水分移動盛積於一層，而形成黏硬盤層（Clay pan），其位置之高低又與植物根部發展有關，不幸過高，則常礙及生長。又如（三）土壤發育所生成之新生體（New growth），若結核、鹽霜等皆足影響肥力，如石灰結核多時，每結成層；若接近表土，作物生長不佳，耕作亦甚不便。鹽霜直接傷害作物生長，更使土壤板結，物理性變劣，作物縱能生長，亦難望其茂盛矣。因是吾人苟明一地土壤發育之性狀，即不難推斷該地物產之豐歉。

反之，利用對於發育影響亦大，例如種植水稻，田內積水數月，甚至全年，土質因之大變，而成人造濕土。至於坡地因過度耕作，土壤遭侵蝕，輕者表土流失，重者全層洗去，影響更大；而在國內並非鮮見也。

二 土壤成分

土壤成分，可概分爲四：即礦物質、有機質、空氣及水

份。前二者爲構成土壤體之基礎，後二者之質與量皆隨前二者而變異。同時空氣含量更依土壤之水分多寡爲轉移，此兩者間之比例，隨環境變動；乾旱時水份減少，空氣增多，濕潤時水份增多，空氣減少。普通礦物質壤土，在良好情況下，大約固體部份與孔隙部份各佔一半，固體部份中又大部爲礦物質，祇含少量有機質；孔隙部份則爲空氣與水分所填充，二者約各佔其半。

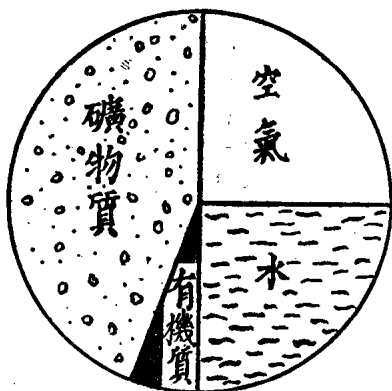


圖1 土壤中所含成分比例

三 影響土壤生成之因子

土壤乃母質在當地地形情況下，受外力影響，經一定之成土作用發育而成。所謂外力即氣候、植物及人爲活動，而其影響母質之程度，除須視外力之強弱及母質風化之難易爲斷外，時間之長短亦甚重要。故影響土壤生成之基本因子，可大別爲氣候、岩石、地形、植物、人爲活動及時間。茲略分述如下：

1. 氣候與土壤

氣候爲主要成土外力，影響礦物質與有機質之分解，及空氣與水分之變異。氣候之因素甚多，其中對土壤影響最大者，厥爲氣溫及降水。因冷熱乾濕之變化，對於成土及其中空氣與水分之影響遂有不同。乾冷區礦物質與有機質分解甚緩；水向表土移動，且水量不多，故孔隙多爲空氣所充塞。至於濕熱區則適相反，礦物質與有機質分解極快，水分下移，土中孔隙多爲水所佔，故空氣含量減少。是以乾冷區土壤發育大多不佳，但養分豐富，土質肥沃；濕熱區土壤發育較佳，奈養分淋失，如無人力培肥，則生產極低。

2. 岩石與土壤

岩石乃成土之主要母質，影響於土壤礦物質之質與量者，至爲顯著。如花剛岩之風化土，多含矽酸，故每爲酸性；石灰岩風化之土多含石灰，每爲石灰性。再如易於風化之岩石，若不過度沖失，則所成土壤較厚。反之，難於風化之岩石，其所成土壤較薄。

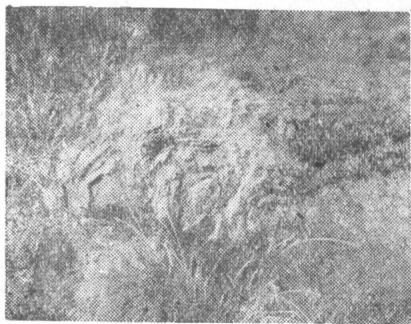


圖2 岩石經風化而破損（宋達泉攝）

3. 地形與土壤

地形與土壤之關係，在其對於流失及排水所生之影響。

如坡勢峻急，則流失增加，即實際對於土壤發生作用之有效雨量減低，甚且因流失過速而引起嚴重侵蝕，不容土壤長期存積，以致滯留於不發育狀態。若坡勢平緩，則適相反，土壤雖在同樣外力作用之情形下，每亦發育較佳。再如坡向陰陽與迎雨背雨，影響於土壤含水量與土溫者，亦至為顯著。至於由高山形成不同之氣候帶，使土壤發生所謂垂直分佈，其關係更大。

4. 植物與土壤

植物亦為成土母質，能影響土壤有機體之質與量，且為土壤之保護物。如植物之易於腐爛者，因分解迅速而損失，則土中保存之有機體少。反之，植物較難腐爛者，因分解緩慢而聚積，故土中有機質豐富。又如闊葉樹與細草腐化所成之腐殖質 (Humus)，多為中性，針葉樹與粗草，則多為酸性。凡此對於土壤之性質及發育，皆有其顯著之影響。至天然植物保護土壤，免受風雨侵襲而致損失，尤為重要。

5. 人為活動與土壤

人為活動如耕作、施肥、灌溉、排水等項，皆可以影響土壤之質量及水份與空氣之變動。如耕鋤足以改良土壤物理性，團粒狀構造可因之形成，俾水分與空氣適宜配合。反之，不合理之種植，則足以引起大量侵蝕。施肥足以增加土壤養分與有機質，改善其化學、物理及生物性質。灌溉足使土壤水分增加，裨益植物生長。排水乃排去土中過量積水，

免致空氣閉塞，植物生長不宜，亦即所以改變土中空氣與水分之比例也。

6. 時間與土壤

上述各因子對於土壤之影響，皆須經過相當時間，始能發生其作用與變化。故時間愈長，所發生之作用與變化，亦愈深刻顯著。若外動力及內動力相似，則時間當為土壤發育之決定因子。

此諸因子中在自然方面又以氣候為首要，蓋其作用特強，為其餘所不及，故不僅影響土壤，且足影響如植物與人為活動等之其他成土因子。茲再就各因子與土壤之關係言之，更可歸納為片面的與相互的兩類：如氣候、岩石、地形與時間等對於土壤之影響屬於片面的，即氣候、岩石、地形與時間可以影響土壤，而土壤不能影響氣候、岩石、地形或時間。其次植物及人為活動對於土壤之關係則為相互的，即彼此可以影響。例如植物可以保護土壤，同時土壤可以生長植物；人類可以改良土壤，土壤亦可繁榮人類。

尤須注意者，即各因子間亦互有影響。或互相促進，或互相節制，如地形可影響氣候及時間對於土壤之作用，母質亦可加強或減弱雨水及地形對於土壤之作用，植物固受氣候影響，反之亦可微量影響氣候，而改變其對於土壤之作用。故此類複雜之相互關係，吾人實不可忽視，應分別考慮各個因子所能產生之影響，蓋土壤所感受者，乃各個因子之

綜合的影響，而非各個因子所能產生之影響的總和也。

四 發育情形

1. 發育土與未發育土

土壤之發育程度，可由其層次及新生體以分別之。就層次言，母質受外力作用，因而發生分解與淋聚現象，以致具有一定之剖面層次與形態者，曰發育土。反之，因缺乏動力，或因時間不足，土壤母質無顯著之變化，不具一定之剖面層次與形態者，曰未發育土。所謂剖面乃指自地表下切之垂直面；其層次與特具形態之生成，主要賴於淋聚作用，即土壤中一部分物質，隨土液之上下移動，而發生淋提及澱積現象，遂於剖面上呈現出各種連續性之層次。通常概分為A、B、C三層，A層（Eluvial horizon）為溶提層，其中一部分物質因淋洗而損失；B層（Illuvial horizon）為澱積層，承受A層所淋失之物質；C層（Parent material）乃未受影響之母質層。A B二層之位置，係隨環境而變異，在濕潤境中，B層概在A層之下，愈趨乾旱境，則B層之位置愈接近地表，或A層厚度愈減，終至蒸發量超過降水量；於是物質升積表層，B層反見於A層之上，而成B、A、C層之土壤。以上皆指一般旱地土壤而言，但若受潛水或灌溉水之影響而生成之濕土，則又多一G層（Glei horizon）。此因長期積水，盛受還原作用之影響，多呈灰白色，或微帶藍綠