



北京的土壤

席承藩 著

北京出版社

北 京 的 土 壤

席 承 藩 著

北 京 出 版 社

一 九 五 八 年

內 容 提 要

这是一本科学小書，通俗地叙述北京地区土壤的地区性特点及土壤性質，并着重談到北京地区的土壤改良問題。分別探討了西山地区及平原地区土壤有关农業生产的問題。如山区水土保持、改良利用土壤、耕地的深耕、施肥等問題。可供北京地区及河北省改良土壤深耕細作时参考。

北 京 的 土 壤

席 承 藩 著

北京出版社出版（北京东单麻线胡同3号）北京市書刊出版業營業許可証出字第095号

北京印刷厂印刷 新华書店北京發行所發行

开本：787×1092 1/32 ·印張：1 4/16 字數：23,000

1958年12月第1版 1958年12月第1次印刷 印數：1-00,000册

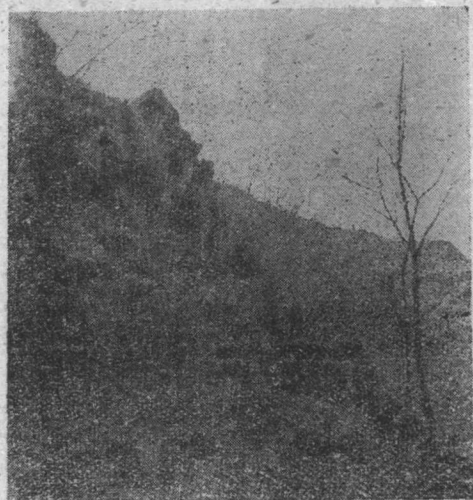
- 統一書号：13071·5 定价：(7) 0 13元

目 录

一、北京土壤的特征及分布.....	(1)
二、北京土壤的主要性狀及变化.....	(8)
1. 平原地区土壤.....	(8)
褐土.....	(8)
草甸褐土.....	(15)
淺色草甸土及鹽化土壤.....	(17)
沼澤化土壤.....	(18)
2. 山地土壤.....	(20)
山地草甸土.....	(21)
山地棕壤.....	(21)
山地粗骨性土壤.....	(22)
三、談談土壤改良及农業配置.....	(23)
1. 山地土壤改良利用及水土保持.....	(23)
2. 砂質及礫質土壤改良利用.....	(28)
3. 鹽土改良.....	(30)
4. 深耕与肥料問題.....	(33)

一、北京土壤的特征及分布

到过青岛崂山的人们，和北京西山作比较，很容易地感觉到，崂山林木葱绿，密茂；而北京西山就显得干旱一些；崂山上赤松、长子松生长很多，西山上则多带刺的灌木如酸枣以及干旱植物如黄荆、翻白草、胡枝子之类，也生长少量灌木如油松、侧柏、榆槐等干旱树种。这些都说明北京比崂山更干旱一些。北京西山区的植物组成主要为干旱灌木及草类。就水果来说比如山东半岛的烟台一带及辽东半岛的金县等地就盛产苹果，但在北京就多核桃、板栗、柿子、桃等核果、鲜果类，说明两个地区在水果生长



(圖1)北京西山的旱生植物生长的山坡(齊堂)

上，也有很大差別。

我們若由北京再往西北走一百多里路，只要一翻過八達嶺，就發現景象和北京又有不同，顯得更加干旱，如張北一帶就多低矮的蒿子、鹹草、鵝冠草，這些地區就逐漸進入了农牧區至純畜牧區的干旱草原。北京正位於這樣的干旱草類灌木生長的地帶里。這是氣候、植物等自然條件，綜合影響下

(表 1) 青島濟南與北京土壤性質比較表

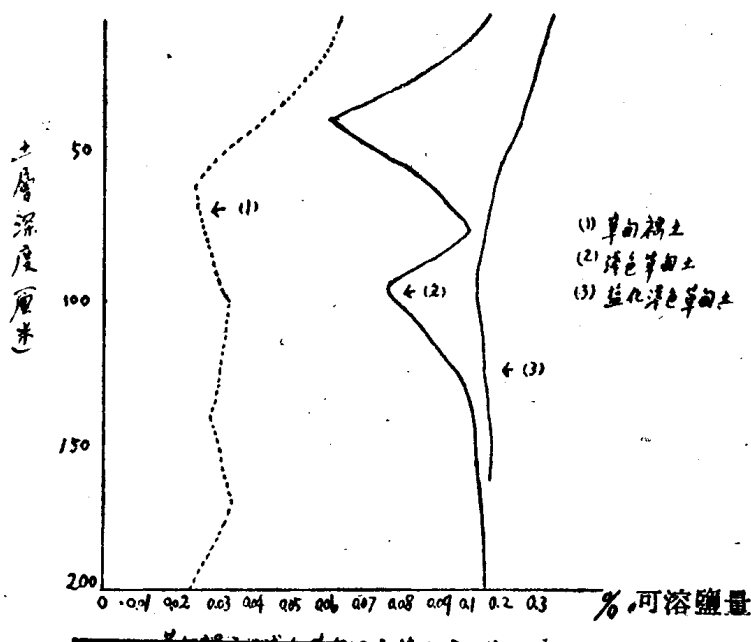
深度 (公分)	地 點	P H		有機質	CaCO ₃	矽鋁率	矽鉄率	鉄鋁率
		水提	鹽提					
1—15	山東青島	5.99	4.10	1.48	0	2.81	3.86	11.35
25—35	勝山	5.61	4.48	0.58	0	2.03	2.45	12.35
		5.06	4.00		0	1.93	2.29	12.94
		5.20	4.00		0	2.00	2.36	11.78
0—10	濟南東	8.41	7.45	1.21		3.21	4.90	9.26
20—30		8.25	7.30	0.93		3.75	5.75	10.89
40—50		8.02	6.97	0.91		2.61	3.39	11.35
70—80		7.90	6.60	0.717		2.58	3.41	10.56
110—120		8.50	7.52			2.45	3.21	9.47
140—150		8.09	6.80			2.57	3.40	10.63
160—170		8.00	6.50			2.71	3.59	10.11
200—210		8.00	5.80			2.49	3.28	10.29
0—17	北京西山 — 驪松	8.75		2.52	0.67	2.63	3.28	4.04
17—25		8.56		1.18	0.44	2.88	—	
25—38		8.72		0.80	0.40	2.70	3.95	2.69
38—57		8.51			0.33	2.78	3.41	3.78
57—88		8.49			0.41	3.10	3.57	3.49
88—123		8.50			0.50	3.07	4.19	2.84
123—147		8.50				3.07	4.15	2.84
147—169		8.80				2.75	4.15	2.81

中國科學院土壤隊資料

所形成的变化。我們从土壤上看到一些什么样的变化呢？簡單地說，山东、辽东半島的土壤多呈微酸性反应。(表1) 用 1:3 的鹽酸試驗，不發泡，表示已經沒有游离石灰(碳酸鈣)。北京附近土壤呈中性至微碱性反应，酸碱度在7.0—8.5間。用鹽酸試驗，山地里部分土壤不發泡，部分發泡。平原地区土壤中普遍有泡沫反应。在北京南郊黃崗、大兴一帶的平原的土壤中，尚还含有鹽分。只有在山地里才有極小部分微酸性(PH6.5)的土壤，用鹽酸試之，也不發泡。

但是在上面所談到的張北、怀来等地，虽然位于北京西面只二百里，就可發現整層土壤都具有泡沫反应。根据化驗

北京区主要土壤可溶性的含量



結果，土壤中含有碳酸鈣較高，有時可達8—10%。就是近在官厅水庫以上的懷來盆地，土壤性質已接近張北類型，這一類的土壤中含的水溶解鹽類如氯化鈉（食鹽）硫酸鈉（芒硝）、石膏等，也普遍比北京土壤為高。而且張北一帶的土壤中，于20—30公分以下，即可見碳酸鈣聚積成層，影響庄稼扎根生長。但是在北京于70—130公分的土層中才偶然看到碳酸鈣的聚積。這種碳酸鈣也只以白色條紋狀，沿孔隙存在。我們稱為“假菌絲”狀的碳酸鈣淀積。

這些土壤性狀的差別，足以反映出各地區干濕冷熱的差別；也反映出所生長的植物種類的差別。各種不同性質的土壤，足以直接影響農業生產。我們稱為土壤的地帶性差別。

綜合以上差別，山東半島的土壤，主要為棕壤，而北京主要為褐土。在北京地區只有在西山里才見到很小面積類似山東半島的棕壤。因此我們認為北京土壤主要屬於褐土地區，這種土壤與群眾俗稱的“黃土地”頗相近似。這樣也認為北京應屬褐土地區，它的土壤特征，屬於干旱灌木草類生長的地區。舊的土壤資料沒有將山東半島和北京土壤，很好地分開，我們認為應該把這些情況加以區分。但是山東半島的西部從濰縣到濟南一帶的土壤性質，就更像北京而不像青島，也屬褐土地區。我們在搞清這些地帶性的差別後，對農業配置、施肥耕作等問題，也有很大參考意義。舉個簡單的例子，在濟南附近種植蘋果，生長情況并不如煙台等盛產蘋果地區，其原因也就在這里。

我們再談北京土壤的變化，其實北京土壤的種類變化并不那麼單純，北京的土壤總的來說雖然主要反映了褐土特征；

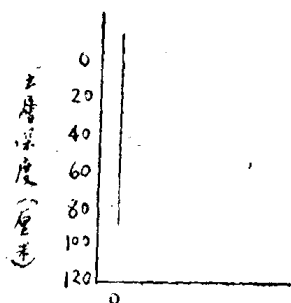
但隨着高度的變化，以及水分情況的變化；由山地到平原，土壤會發生很大差異。如北京的西山地區，有類似山東半島棕壤特徵的微酸性土壤分布。不過山地裡主要為薄層山地土壤，仍可有褐土的存在；山麓與平原交接地帶，就主要為褐土分布。隨着地勢漸趨平坦；地下水接近地表。當地下水上升達一定程度後，就可以隨毛管引力上升地表。這種有地下水供給的土壤，對農業生產來說，保墒能力較強，較之沒有地下水供給的土壤所生長的作物，就顯得比較耐旱些。

有地下水作用的土壤，反映在土壤的一定深度裡，出現水分升降頻繁，土壤氧化還原交互作用，因而形成銹紋、銹斑或灰色、暗灰色土層。這種由山地逐漸向平原延伸時，由於地下水逐漸提高，土壤受一定程度地下水作用，就由褐土變為“草甸褐土”。所謂草甸褐土就是褐土中受着一定程度的地下水作用。群眾亦稱均質的受地下水作用的為“夜潮土”，當草甸褐土再向泛濫平原延伸時，地下水就更淺了，只有2公尺上下。地下水可經由毛管作用到達地表，這時土壤就不具有褐土的特徵了。我們稱這種土壤為“淺色草甸土”。所謂淺色草甸土就是土壤中地下水起着主導作用，而且土壤有機質含量較低，

(1%或以下)，色澤較淺。這種土壤連續變化情況，在北京平原地區也常見到，如以北京城與通州区劃一條綫，這個綫以北，主要見到的是受一定地下水作用的草甸褐土；但在北京南郊，包括大興、通州区南郊，以至固安一帶，由於地下水接近地表，主要為淺色草甸土。平原中的地下水都含有一定的鹽分，由於蒸發作用將水分逸失，就可以在土壤表層聚積起一定的鹽分，這是南郊出現不同程度鹽化土壤的原因。

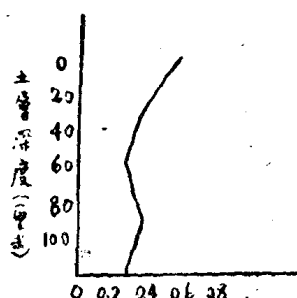
北京區幾種土壤的石灰(碳酸鈣)含量

棕壤



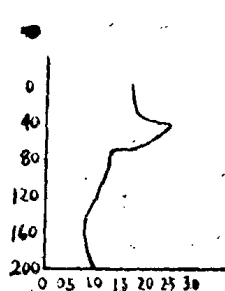
碳酸鈣%

褐土



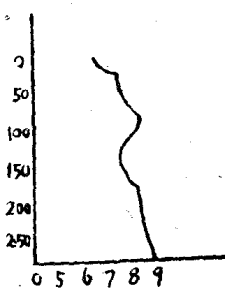
碳酸鈣%

草甸褐土



碳酸鈣%

淺色草甸土



碳酸鈣%

至于在山麓末端有一系列的窪地，如頤和園南的玉泉山麓及沿羊坊鎮至北安之間，都存在一系列窪地，群众称这种窪地土壤为“黑土”，即属于沼澤化土壤。在沿箭杆河(通州河)、永定河边，以及城南冲积平原与山麓平原交接地段，

也出現沼澤化土壤，这种土壤系由于長期积水，使土壤中受水漬作用而發生变化。这种土壤有的近代尚在形成，如頤和園以南。有的原来是积水窪地，現在又被淤高，改变了它的生成条件。但在土層中，仍可見到黑灰色土層。这种土壤在春天就易于翻漿，影响春季耕作。如北京到十三陵去的公路，有一段从前易于翻漿，由于它原来是“沼澤化土壤”所致。

同样原理，由于地下水位逐漸提高，以致地表积水，淺色草甸土还可以过渡到沼澤化土壤，由淺色草甸土过渡到沼澤化土壤的同时；如果地下水水质不好，含鹽量大于1克/升以上，就可以在积水窪地邊緣，圍繞沼澤化土壤四周，經常存在着高地下水位的土壤。这种高水位的土壤，由于蒸發水分逸失，也会在地表出現鹽分累积現象，即群众所謂之“翻碱”，也称“翻鹽”。因此在积水窪地四周，經常看到很多的鹽化土壤，不过在山麓交接窪地，由于地下水質良好，只有0.5—1克/升。虽然看到沼澤化土壤或埋藏在下面的沼澤化土壤；但沒有發現大片的鹽化土壤。

二、北京土壤的主要性狀及变化

1. 平原地区土壤

褐土 北京主要的土壤类型应屬褐土，我們首先应將褐土形成和性質加以討論。由于北京地区有明显的干季与湿季，即在6月底开始至7、8兩月主要为雨季，下降了約70%的年雨量(見表2)，使土壤中經常保持湿润。但在其余月份，

(表2) 北京：1841—1956年平均降水量比較表

月 份 年 代	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	全 总 年 量
1841—1956	3.5	4.7	8.4	16.9	35.9	81.6	239.1	157.8	59.1	16.7	10.6	2.6	636.8

又很少降雨。蒸發量也很高，使水分由土壤表面大量逸失。这种干湿明显，干显交互，而且湿季并不太長的情况，沒有过多的水分从土壤中滲走，使土壤中很多物質並沒有強烈地被淋走。表現在碳酸鈣，仍在土壤中有升有降，循环运行于土層中。具体來說，在湿季时將碳酸鈣等物質下移至土壤一定深度。但在干季时，大部分的碳酸鈣又聚积下来，形成白色条紋狀的“假菌絲”体。这种石灰物質在土層中的上下运

(表 3) 褐土中有机質及碳酸鈣含量%

土壤	深度(厘米)	有机質	碳酸鈣 caco ₃	酸度 PH	活 性 鉄 Fe ₂ O ₃ %	附 注
山地 棕 褐 土	0—12	3.56	0	6.50	2.79	北 京 西 山 三 柱 香
	12—30	3.08	0	6.45	2.43	
	30—55	2.11	0	6.46	2.26	
	55—80		0	6.71	1.93	
	80—90		0	6.62	2.25	
山地 复 石 灰 性 褐 土	0—17	2.52	0.67	8.75	1.74	北 京 西 山 一 顆 松
	17—25	1.18	0.44	8.56	1.71	
	25—38	0.80	0.40	8.72	2.06	
	38—57		0.33	8.51	1.98	
	57—88		0.41	8.49	1.88	
	88—123		0.30	8.47	1.85	
	123—147			8.50	1.94	
	147—169			8.80		

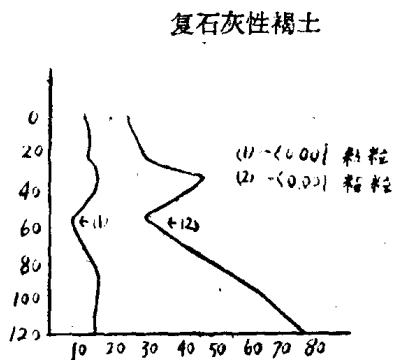
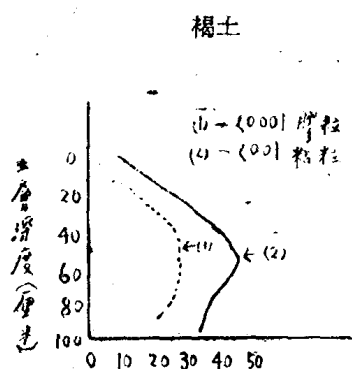
輕 壤 質 石 灰 性 褐 土	0—16		1.80	7.90	
	16—31		1.95	7.50	
	31—44		2.74	7.50	
	44—65		1.41	7.80	
	65—104		1.16	7.30	
	104—150		0.87	7.20	
	150—200		0.96	7.10	
草 甸 石 灰 性 褐 土	0—10	0.74	6.61	7.95	
	10—25	0.60	7.44	8.20	
	25—68	0.54	7.92	8.15	
	68—90	0.50	8.54	8.20	
	90—115	0.30	7.76	8.45	
	115—130	0.35	7.76	8.45	
	130—184	0.47	8.23	8.50	
	184—214	0.37	8.02	8.30	
	214—226	0.33	8.23	8.20	
	226—270	0.55	8.95	7.97	

中国科学院土壤队資料

行是褐土的一个重要特征。运行的原因主要由于生物的活动，带动碳酸鈣为可运行重碳酸鈣，因此多沿根孔淀积（見表3）。

由于石灰性物質虽被移动,又在較深土層中淀积下来,首先說明了土壤虽有淋洗現象,但并不很强。也就是只有大部分水溶性鹽类被淋走,因而褐土中可溶性鹽类少了,这种土壤就不会發生鹽化。因此可以放心灌溉。事实也是如此,在山麓窪地的地区,虽然积水,但鹽化象征不明显。不像华北平原地区,也不像接近北京的固安等地。因为后面这些地区主要是淺色草甸土,灌水后,就很快地發生鹽化。这两个土类間反映了土壤鹽化的可能性并不相同,如河北石家庄西屬褐土类型,灌水70年来,未見鹽化,而固安灌水就發生鹽化。这是因为褐土本屬淋溶类型土壤,土壤中的鹽分是趋向淋失的。

褐土的机械組成



石灰性物質的存在,又說明了土壤淋溶并不很强。表现在还有較高的矿質养分。就分析已知土壤含有2%—2.5%的鉀,也有0.12%磷(表4)。說明矿質养分貯量尚充足。特别是鉀。因此鉀肥的需要一般在耕作情况下并不迫切,不过在高肥丰产时仍感不足,如發生徒長、倒伏等。但磷的問題就比較严重。这种石灰性褐土虽含有一定数量的磷,每年使用

有机肥料时也加入一定量的有机磷，补足了土壤中的不足，不过这种褐土富含碳酸鈣物質，足以固定磷酸，把有效磷酸轉变为植物不能利用的磷，在土壤中發生过磷酸鈣的沉淀，大大減低了磷肥的肥效。因此在开花結实期間，特別需要有效磷肥的补給，这是石灰性褐土的重大問題。比起京郊的另一种土壤，由較强烈的土壤淋洗，碳酸鈣物質已被洗走，如表1所見的类似棕壤的土壤，碳酸鈣已完全被淋洗，而且酸度(II)已为6.50即呈微酸性至中性反应。这种土壤就可看作是由棕壤过渡到褐土的过渡类型。这种土壤就磷肥的肥效來說，就更像棕壤而不像褐土。磷的肥效及供应情况，就不至發生大量磷素被土壤中的石灰性物質所固定。

但是有一件值得重視的土壤問題。即在多雨湿润的季节，也正是年中气温最高的季节。这种高温高湿相吻合的情况，北京地区土壤也和其他受季風影响的广大地区一样，使得土壤中微生物强烈活躍，有机質分解很快，土壤中有机質較少，除西山地区有机質略較高外，(見表4)；其他部分只有1%或更少些。这样含氮量跟着也就較低，含氮量一般在0.01左右。这样一来，有机質少，氮素缺乏，就成为这一帶土壤的主要問題。农民在耕作習慣上，也需要使用大量的人糞尿，和其他有机肥料。北京城近郊，多年培肥的园田土壤，就是由于長期使用有机肥料，改变了土壤的性質，又引用地下水筑井灌溉，变成肥沃土壤，多年来保証北京市蔬菜供应，就依靠了这种耕作培肥方式。但目前情况下，一般耕地土壤中有有机質量还是較少，含氮量較低。这是一个重要問題。

褐土的風化情况比起南方地区的土壤来是微弱的。主要

是表现出粘化现象，即土粒在風化及成土时，只由大的粒子逐漸变成較小的粒子，并未發生强烈的物質分异。由于石灰性物質在土壤中的存在，其他鉄、鋁等被游离的还少，使得很多成分还保留在土壤中，这也是礦物質养分充足的原因之一。

由表4可以看出，这种土壤的顆粒組成主要为輕壤土，部分为中壤土，耕作性能甚为良好，毛管性能也很活躍，很易于根系活躍。但就分析結果可以看出，表層都略較砂質，耕層以下逐漸粘重，这是由于土壤風化淋洗，粘粒淀积所致。因此耕層下部的土壤，都略較坚实，这种现象計包括犁底层及其下粘粒增高的土層。如果我們能將犁底层破碎，使下面成为較松土層，保持土壤比重为1.2左右，使毛管孔隙增加，对根系深扎及毛管水的上引，大有好处。不过北京沿山麓地帶的褐土，土層中都含有一層紅色粘土層，有时在粘土層上下，还可看到卵石，这样就要根据土壤实际情况，加以深耕，不要把卵石翻起，在进行深耕时，上面所談到的耕層以下略較紧实粘重的土層屬“生土層”，不像表土層，由表1的分析結果，也看出耕層中有机質含量較高，逐漸向下，有机質含量减低。表層与低層有机質含量相差一倍以上，这就是群众所称生土層与熟土層的差別。因此在深耕时，切不宜將表土大翻身；而應該分層深翻。北京地区的褐土，一般分布在沿山麓一帶，那里地下水較深。

褐土变化很多，上述主要是含有碳酸鈣的石灰性褐土，在昌平附近，房山附近白家疃以南的土壤中，碳酸鹽类有的由表層被淋走，在土層的一定深度里聚积，就成为淋溶褐土。有时全部淋溶更强，整个土層都沒有含碳酸鹽类，土壤反应