

大學叢書

土 壤 學

卷 中

劉 和 著

商務印書館發行

大學叢書
土壤學

卷中
劉和著

商務印書館發行

大學叢書

土 壤 學

卷 中

中華民國二十七年十月七初版

(64472.3B平)

*F四一九三

周

大學叢書
(教本) 土壤學 卷一 册

裝平每册實價國幣貳元伍角

外埠酌加運費匯費

著 者 劉 和

發行人 王 雲 五
長沙南正路

印刷所 商務印書館
長沙南正路

發行所 商務印書館
各埠

版權所有
翻印必究

(本書校對者王煊著)

大學叢書委員會

委 員

丁燮林君	王世杰君	王雲五君
任鴻雋君	朱家驊君	朱經農君
李四光君	李建勛君	李書華君
李書田君	李聖五君	李權時君
余青松君	何炳松君	辛樹幟君
吳經熊君	吳澤霖君	周 仁君
周昌壽君	秉 志君	竺可楨君
胡 適君	胡庶華君	姜立夫君
翁之龍君	翁文灝君	馬君武君
馬寅初君	孫貴定君	徐誦明君
唐 鉞君	郭任遠君	陶孟和君
陳可忠君	陳裕光君	曹惠羣君
張伯苓君	梅貽琦君	程天放君
程演生君	馮友蘭君	傅斯年君
傅運森君	鄒 魯君	鄭貞文君
鄭振鐸君	劉秉麟君	黎照寰君
蔡元培君	蔣夢麟君	歐元懷君
顏任光君	顏福慶君	羅家倫君
	顧頡剛君	

土壤學卷中序

本卷分土壤化學及土壤培肥，與上卷成自然之連續。綜合此二卷，除土壤中之生物及其作用，將詳述於第三卷中（土壤學卷下）外，其他關於土壤之問題，已備列其詳矣。

引用化學方法以研究土壤問題，已有將近三百年之歷史，而其發達之迅速，頗足驚人，考察土壤學之論文中，半數以上，為屬於化學方面者，蓋不惟化學的問題，須以化學的方法解決之，即土壤之生物的作用，亦多需化學方法以研究之也。

晚近化學的進步，一日千里，而膠體化學，有機化學，及分析化學，更能突飛孟晉，精確的分析結果輔助原理解釋，而真實的原理解釋復可創新的分析方法，是以二者相輔並進，具臻於完善。借化學的偉力所能闡明之土壤化學問題，首推土壤膠體之構造與作用，及土壤供給植物食料之能力。作者對於此數問題之論文，盡量搜羅，編為最完善之著述。凡有志改良華北之鹽鹼土，及華南之酸土者，可於本卷中得最詳明之科學的理論，與最合理之實施方法，而注意肥料之經濟問題者，可由應用植物食料節中得相當之益助。

本卷中之土壤培肥一章，為將土壤之化學問題，與植物之生長，或農業問題，綜為一體，使本卷不僅理論詳盡，且有實際價值，農學者果能手此一冊，則關於土壤問題之大部分，自可迎刃而解也。

劉 和序於杭州華家池。

二四，五，二十。

目 錄

第一章 土壤之無機物成分	1
第一節 土壤礦物之變化及土壤之化學成分	1
土壤礦物之來源	2
普通岩石之礦物成分 土壤之礦物成分	
土壤礦物之變化	5
石英之變化 長石之變化 鐵礦之變化 方解石與白雲石之變化 磷灰石之變化	
土壤之化學成分	15
土壤之全量化學成分 土壤種類與土壤成分 土壤植物食料全量的成分 母石之種類與土壤之植物食料成分 土壤之風化情形與其植物食料含量 土壤應用植物食料之成分 土壤反應的化學分析	
第二節 黏土	27
黏土之化學成分 黏土之化學構造 黏土之礦物成分	
黏土之膠體性 懷水力 容積之變化 塑性 黏着性	
附着性 羣集作用 羣散作用 結合力 吸收力 不固定性 懷水熱 鹽基代換作用	
黏土之矽酸與氧化鋁分子比例	37

表示風化程度 與膠體特性之關係 $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ 分子比例

數與土壤分類

第二章 土壤之有機物成分43

第三節 土壤有機物及其變化43

土壤有機物之來源

土壤有機物之成分44

醣類 脂肪與臘 蛋白質及其他含氮化合物

土壤中之微生物48

土壤生物之種類 土壤生物之數目

土壤有機物之變化52

纖維質之分解 澱粉及其分解 脂肪與臘質及其分解

蛋白質及其分解 非蛋白質之含氮有機化合物及其

分解 其他有機化合物之變化 土壤有機物之分解與

腐植質之生成

有機物對於土壤之化學作用61

影響無機物之溶解性 對於土壤反應 吸收作用 供給

應用氮及礦質植物食料 土壤中之碳與氮的比率常維

持一常數關係(10:1) 硝酸還原作用 毒害物質之生成

第四節 腐植質64

腐植質之研究經過 腐植質之人工製造

腐植質之特性76

腐植質之分散性 腐植質之羣集作用 腐植質之緩衝性 腐植質之吸收作用	
腐植質對於土壤之作用	80

第三章 土壤膠體物 82

第五節 膠體物概論 82

物質體積單位之微細度及其所可表示之特性	83
---------------------------	----

膠體物之二體組織

膠體物之特性	86
--------------	----

膠體物之電性 卜浪運動 亨道現象 膜分作用 電

滲作用 重層電性 吸收作用 鹽基代換作用 沈澱

作用 保護膠體 相互沈澱 懷水與膨脹 收縮

第六節 土壤膠體及其特性 92

土壤膠體物之來源 土壤膠體物之組織 土壤膠體物

之所在 土粒之水膜與土壤膠體物之關係 土壤膠體

粒之電性 土壤膠體物之吸收作用

沈澱作用	97
------------	----

鹽基代換作用	97
--------------	----

土壤所含之代換性鹽基量 黏土與有機物各有之代換

力 鹽基飽和與鹽基不飽和 代換性鹽基與土壤反應

代換性鹽基量與土壤膠體之固定性

陰電離子之代換作用	107
-----------------	-----

土壤膠體物之羣集與羣散	103
土壤膠體之羣集 土壤羣集作用之研究 電解物之羣 集膠體力 不正常之羣集 土壤膠體之羣散作用	
土壤膠體之定量分析	113
直接方法 間接方法	
 第四章 土壤溶液與土壤應用植物食料	115
第七節 土壤溶液	115
土壤溶液之研究	
水分與土壤溶液	117
水之溶解力 土壤之溶解度 植物食料化合物之溶解度	
土壤溶液之狀態	120
土粒與土壤溶液之關係 濃度與土壤溶液之狀態	
土壤溶液之成分	122
<u>希路生</u> 之代換液 <u>摩根</u> 之油代換液 水代換液之成分	
土壤溶液所含之化合物	
影響土壤溶液成分及濃度之因子	126
土壤之水分量 植物之生長 微生物之作用 有機物 之作用	
土壤水溶化合物之損失	128
作物之吸收 揮發作用 機械的損失 滲濾損失	
土壤水溶化合物之增加	132

第八節 應用植物食料	136
土壤所含應用植物食料測定法之研究經過	137
普通肥料試驗法 <u>米采利希</u> 之方法 <u>腦包爾</u> 之幼苗法	
<u>尼克拉斯</u> 之霉菌法 <u>氮氣</u> 固定菌法 植物細胞汁分	
析法 <u>戴爾</u> 之方法 <u>特路亞格</u> 之方法 <u>特路亞格</u> 應用鉀	
測定法	
主要植物食料及其應用度	151
氮 碳與氮的比率 氨化作用與硝化作用之適當環境	
磷 植物所吸收之磷的成分問題 影響磷酸肥料應	
用度的因子 有機物之分解與磷肥應用度之關係 土	
壤之反應與磷之應用度 土壤性質與種類對於磷素之	
應用度的關係 石灰對於磷肥之應用度的關係 作物	
之種類與磷之應用度 鉀 固定 溶解 鹽基代換	
鈣 硫	
第五章 土壤反應	168
第九節 土壤反應概論	168
電離作用 電離常數 反應 水之電離度 pH 之意義	
當溶液與 pH 價之關係 緩衝作用 加水分解作用	
加水分解與土壤反應 土壤反應之測定	
第十節 酸土	180
酸土之研究史	

土壤酸之來源	185
有機物之分解 肥料之施用 植物之生長 雨水之攜帶	
酸土對於植物之影響	189
氫素離子之爲害 游離態鐵與鋁之毒性 鈣之缺乏	
酸土對於土壤生物之影響	193
土壤 pH 價之變異	193
土壤酸度與土壤之石灰需量	195
以氫氧化物溶液滴定 氫素離子之濃度的測定 土壤之	
石灰需量的測定 試紙法 稀鹽酸法 中性鹽類溶液	
代換法 直接中和法 代換性鈣與石灰需量	
第十一節 農用石灰	201
農用石灰之種類	202
石灰石粉 生石灰 熟石灰 氣化石灰	
石灰施於土壤中後之變化	206
石灰對於土壤之作用	209
黏合土粒與羣集膠體 減除土壤中之游離態鋁鐵與錳	
減低鉀素之損失 石灰對於磷肥之關係 催速有機物之	
分解 石灰對於土壤細菌之數目的關係 石灰有中和土	
壤毒質之效能 供給鈣與鎂以作植物食料 殺滅土壤中	
之植物病菌	
作物對於石灰之要求	213
各種農用石灰之比較	214

鈣與鎂之比例	216
第十二節 鹽鹼土	217
鹽鹼土之生成 鹽土變為鹼土之化學原理	
鹽鹼土之分類	224
<u>美國</u> 白鹼土 黑鹼土 棕鹼土 <u>歐洲</u> 鹽土 鹼土	
退化鹼土	
鹽鹼土之分佈	225
<u>中國</u> <u>印度</u> <u>歐洲</u> <u>美洲</u> <u>非洲</u> <u>澳洲</u>	
鹽鹼土之天然植物社會	228
鹽鹼土之形態	230
鹽鹼土之化學成分	231
鹽鹼質對於土壤物理性之作用	233
鹽鹼質毒害作物之情形	235
鹽質阻止植物之吸收水分作用 鹽質對於種籽之影響	
鹽質與植物構造的變化 鹽質對於樹皮之影響	
植物對於鹽鹼質之耐力及其原理	237
植物耐鹽鹼力之原理	
鹽鹼土之改良	240
治標方法 治本方法	
鹽鹼地作物	245
苜宿 小穀 高粱 小麥 大麥 糖蘿蔔 麻 棉	
葡萄	

第六章 土壤培肥 249

第十三節 影響植物生長之土壤因子 249

農業應為永久之實業 250

土壤之永久肥沃問題 250

影響植物生長之土壤因子 252

水分供給量之影響 253

水分供給量與作物產量之關係 植物消耗水分之量與

其生產量之關係 水分供給量與植物之生長習慣 水分

供給量與植物之成分

空氣供給量之影響 260

溫度 263

溫度對於發芽之影響 溫度影響生長期與成熟期

光 263

溫度影響生長速率

第十四節 植物之食料及其功用 267

植物食料元素 267

碳 269

碳之吸收

氮 271

植物體之含氮量 氮對於植物生長之習慣 氮素食料

對於植物之成分與品質之關係

磷	278
植物體之含磷量 磷與植物生長之習慣 磷肥與作物 之成分	
鉀	285
鉀之功用及其對於植物生長習慣之影響 鉀肥對於植 物成分之影響	
第十五節 其他植物食料元素	290
金屬元素	290
鈉 銣與銨 鈣 鈣之功用 鈣與植物之成分 鋇與 鐳 鎂 鐵 錳 銅 鈷與鎳 鋁	
非金屬元素	298
氯 氟 碘 硫 矽 硼	
植物之形態與其環境之關係	303
植物對於土壤之影響	305
土壤成分之變化 土壤化合物之轉變位置 改變土壤之 反應 土壤生物情形之變化 土壤成分之不均勻的吸收	
第十六節 普通土壤之培肥	308
培肥土壤之主要工作	309
土壤良好耕性之維持 植物病蟲害之消滅 植物食料之 供給	
維持土壤肥沃度之工作大綱	311
土壤氮素含量之增加	312

植物遺體 厩肥 綠肥 豆科作物 化學肥料 人糞尿	
石灰之施用	314
土壤有機物之維持	315
鉀肥問題	316
磷肥之施用	317
輪種及其重要	317
輪種之利益	
總論	320
第十七節 特別土壤之改良	325
沙土	325
沙土之特性 沙土之改良	
黏土	327
有機質土壤	329
有機質土壤之面積 有機質土壤之分類 腐植土之分	
類 腐植土之物理性 腐植土之化學成分 高石灰與	
低石灰腐植土	
腐植土之改良	336
腐植土之改良價值 腐植土之培肥	
總論	339
附錄一 參考著者索引	
附錄二 名詞索引	

土 壤 學

卷 中

土壤化學及土壤培肥

第 一 章

土壤之無機物成分

第一節

土壤礦物之變化及土壤之化學成分

土壤爲固體，液體，及氣體三態之物質所構成者。其固體部分爲無機物及有機物，液體部分爲水及其所溶解之各種物質，而氣體部分爲空氣及土壤所發生之各種氣體，其中以二氧化碳氣爲主體。以上三種物質，不可缺一，否則不能謂之爲正常土壤。此三種物質之間，無明顯界限，相互構爲一體，而組成所謂之土壤。是以如以土壤之各部分分別研究，頗感勉強，而所得結果僅可視爲土壤各部分之一種表象。化學實驗室中所得之結果，有時不能應用於自然之土壤，或與土壤之自然的作用不符，卽以此也。