

農學叢書

農學初級

英國巨爾恒理著

英國秀羅春口譯
上海范紹庸筆述

第一章論土

所謂農學者。凡播種牧畜耘草糞糞。一切所用之法與工夫。及所產能用能售之物。皆該焉。至農家之盛衰。則有定理。能費少而產物多。而又不傷地力。自必日臻於盛。

一
地面之料。有粗有細。皆謂之土。農夫衣食之料。於是出焉。凡農夫所欲成之事。有三者能助之。一動物。二植物。三空氣。肉所含肥地之料。二

土有深淺之不同。有初墾即遇石者。有墾至甚深皆土者。所以耕地之法與器。須視其土之所宜而施之。三

於深土內墾坎。其土之粗細與色。上下迥異。或面粗底細。或面細底粗。皆目力所易辨者也。後凡論地面之土。謂之面土。地內之土。謂之底土。四

有問地球上如何有土。曰。皆石碎而成者也。試以大石磨之。或擊之。即成爲土。惟始言之土。係天工而非人力所爲。今所有之土。則有天工與人力合成者。五

能化石爲土者有三。一爲水。石上多細沙。水過則細沙隨水流下。合於他物而成土。

水又能化石內軟質使流下而成土六

二爲氣水能化石者不特水自有化石之力也因雨內含有空氣之故空氣內各種氣以淡氣養氣爲多而化種氣甚少所知者惟炭養耳七

水經石上則水內之養氣能與石內各料化合水內又有炭養凡水與養氣所不能化之石炭養能化之所以水與水內各氣能化石面成小孔孔漸化大而石面愈露則化土尤易八

三爲冰冰之力甚大平時石面甚濕至冬則冰水冰而漲石裂甚大冰泮則小塊流下而化土所化之多寡視其孔之大小多寡爲準孔大而多則化多而速故石於平時僅化其面至冬則大石爆裂焉九

以上三物能漸化堅石使成沃土柔石則尤易而速故石而常化面爲土如以各種石合於一處所化之土較一種石化者更佳石始化土僅宜於最下等之植物迫最下等之植物死而腐於土內則土質漸佳生物亦漸勝乃可種上等植物矣十

石始化土而留於山趾石與土不甚可辨惟山上爲大石山趾爲小石而已考究地質之人知地球上改變甚多當改變時土爲水沖彼此迭爲消長而各種土相和後復成沃土細察地球上各種土知石能化土土亦有復成石者惟歷年已久不能知

其改變之時耳。動物植物亦能化土而爲用甚廣。至各種地質之不同。則以化土之石質各殊。改變之先後迥異。及改變時相和不勻之故也。十一

又有一種名草煤土者。係植物所腐而成。非尋常植物俱能成也。惟窪水內有之。窪水生苔蘚等物。腐於水底。而漸成土。年復一年。土愈高而水愈淺。至成平地。則土堅而生草木。十二

草煤土與石所化之土迥異。因細察草煤土內。百分之九十七爲植物質。而金石類質甚少。石所化之土。則大半爲金石類質。而鮮有植物質也。十三

欲詳知各種土質。必將各種土分類而定其名。名定則言其名。即知其土之肥瘠。及所有之質。宜種何物。考求之法。或以器皿或用化學。即可知其所有之質。而定其等差。十四

用器皿辨土。係屬粗法。僅能知其有沙與泥各若干。而不能詳也。膠土係極細之土。本金石類。歷年化細而成。至柔細之土。手觸之而成形。可任意製成各物。故磚瓦磁器皆用之。試搏細土而虛其中。實之以水。不稍泄焉。十五

沙土與膠土迥異。係至小之石。以手摩之。覺甚硬而粗。不能製使成形。蓋細粒而不粘。不受印模故也。如於沙內挖坎。加之。以水頃刻盡焉。試觀海濱之沙土。膠土可知。

其別矣 十六

以上兩種土其別甚大。即爲考求地質之基。欲知各種土內有若干沙。若干泥。事甚易。將其細石分出可耳。蓋細石僅雜於各種土中。實與土無涉也。且農夫所恃以樹藝者。不在細石。而在極細之美土。然遂謂細石無益於樹藝。亦不盡然。其說後當詳之。今姑先論分土質之法 十七

欲得最細之土。先用小篩篩去最粗之石。乃將細者曝乾。取二百分。置於杯內。和水八兩。搖動數分時。沙與粗者沉於水底。而細者和於水內。乃將水傾於他器。而仍加清水於杯內。俟沙內所贖之泥復和於水。則再傾於他器。此法甚易。而沙與泥土即能分而爲二矣 十八

分出之沙土膠土俱俟曝乾後秤之。如俱爲百分之五十。則所合之土爲雜土。茲將各土內所有沙數列表如下 十九

土名

沙分數

沙土

八十至一百

雜土

四十至六十

膠土

〇至二十

以上三種外又有兩種其沙數一在沙土離土之間一在雜土膠土之間故復立一表如下

土名

沙分數

沙土

八十至一百

沙雜土

六十至八十

雜土

四十至六十

膠雜土

二十至四十

膠土

○至二十

依前分土之法凡土內有沙自六十至八十爲沙雜土自二十至四十爲膠雜土蓋皆以沙之多寡言之所分類內每類有數種其別有大小如有沙十分泥九十分即爲膠土有沙四十分泥六十分即爲雜土

二十〇按表內分類等差約以二十爲率

以上論土內所有各種料如欲詳究各料之質則用化學分之即能知各質之分數各處迥異是以須知各質之名與性今此書僅言其大畧若欲詳細考求須觀化學專書二十一

土內有二類一生物質一死物質以土燒之生物質全化爲氣死物質則雖燒至灰

其原質不滅

二十一

農學秘錄

考求土內之死物質。須先考求矽養。矽養於沙石花剛石。及結成顆粒石內甚多。如以矽養與礫類質合。或與有礫類質之土合。即爲含矽養之質。含矽養之質。於土大爲有益。凡泥大率爲鋁養。矽養。故泥之肥瘠。與所生物之盛衰。皆視乎鋁養。矽養。如土內有異常之鋁養。矽養。即爲極肥之土。異常之鋁養。矽養。當詳論之。二十一

昔有化學家名慧者。考得各種含鋁養之矽養。最要之理。爲前人所未知。而未得其益者。慧知各種含鋁養之矽養。內有雙矽養。質。蓋鋁養。矽養。本合爲一質。有鈣養。或鈉養。或鉀養。或淡輕。合之。使鋁養。半爲改變。而成雙矽養。質。爲鋁養。鈣養。矽養。鋁養。鈉養。矽養。鉀養。矽養。鋁養。淡輕。矽養。此各種所合成者。爲至要之質。最須詳究。觀此書後數章。即知爲不可少之物矣。鋁養。與他質有一最大之別。因此質能引他質入於植物。而自仍留於土內。所以有謂鋁養。似爲他質所役使者。二十四

土內又有一最要之質。名磷養。明農務之人。皆謂此質能使瘠土變肥。因各植物無不藉此質以茂盛也。磷養合鈣養者。畜骨內皆有之。各植物需土內之磷養甚多。若植物種於多磷養之肥土。食之大爲有益。是以土內以多磷養爲盡美。惟此質之用雖大。而於土內之分數甚少。化分最肥之土。百磅內有磷養半磅。蓋僅百分之五。

也二十五

今將土內最要之質列表因學農務者須觀化學書而詳究各種質及其功用二十六
土內所有之死物質

矽養

磷養

炭養

硫養

綠氣

鉛養

鈣養

淡輕

鉀養

鈉養

鎂養

鐵養

土內死物質外又有生物質此質有數種係植物與動物變者所以此各質皆在食物內入土後漸腐而化成有長養植物之力動植物內之死物質入土後合於土內之金石類質而仍為死物質生物質則在土內能變為各質如炭成水之輕養淡輕及他種有淡氣之質二十七

土內之生物質死物質在土內能變成各種質以化學法分之能確知其為何質化學之法所以補器皿法之未備蓋用器皿之法僅能知五種土九節十化學法則能知

土內有草煤土或含鈣之質也凡土內多大小石或雜有非常之質者為新式土如含鈣之雜土與大小石合或沙土內有鐵養雜土內有生物質等是也土內有鈉養自五分至二十分者或謂應名灰土殊覺未妥因灰土之名常用於砂石所變之土也二十八

第二章論植物內質

用化學分類法能知植物內有何質質自何來是以今知各植物內有二質一爲生物質一爲死物質二十九

植物燒後大半成煙而滅其所存之灰卽死物質也有人謂之植物灰然此灰係植物內金石類之質用化學分之知灰內之質有數種惟各植物所食之質分數不同故所燒之灰多寡亦殊考各植物知各種死物質皆在植物內惟有一種則常在土內者見二十四節各植物食土內之死物質有一定之理蓋土內雖有各種死物質而有爲植物所不食者以其無培養植物之功也三十

植物燒成煙者皆生物質也植物內之生物質不一而有兩類能該之一爲淡氣類一爲無淡氣類兩類之別甚爲緊要學者須記明之因各種生物質內之料迥異而有淡氣與無淡氣之功用皆有一定也三十一

茲將植物所有生物質內最要之質列表如下

無淡氣類

有淡氣類

小粉

阿立白門卽白質

膠

非布里尼與哥路登

糖

加西以尼 又名里故迷尼

寫留路司 即木紋質

油

無淡氣類皆炭輕養三原質所合者有以此類內有炭謂應屬炭類然究不若稱無淡氣類爲妥有淡氣類內亦有炭輕養三原質惟復有淡氣故謂之有淡氣類今將兩類所有各質詳細言之

小粉爲白而成粒之物植物內皆有之而小麥與根菜 因食其根故名 內爲尤多如以細麻

袋盛白麩置水杯內揉之水漸發白少頃杯面水清而白者皆沉於底即小粉其在袋中者皆哥路登也哥路登揉之則如小根橡皮而有凹凸力膠於植物內如水至發於樹皮外則堅光如玻璃結果之樹往往有之糖於植物內初亦似水甘蔗火燭菜楓樹內皆甚多學者須知植物內雖皆有糖而他物所有之糖其值不敷工費故人所食糖皆取諸甘蔗等物也糖能助植物之生長故謂糖在植物內有最要之功用寫留路司因植物內所有料皆似小杯故名亦稱寫留路司質此物始甚軟而易損久之日漸堅韌而成木紋以上數質料多相似有時能互爲變化是以知各質內炭之分數不甚懸殊惟養氣重於輕氣八倍油各種菜子內有各種油胡

麻子麻子棉花子小麥大麥燕麥各種穀內亦皆有油三十三

有淡氣之物內料多相似前曾言其有炭養輕與無淡氣類同惟有淡氣故屬淡氣類亦有謂屬蛋白質者因此類內以蛋白質爲最要也蛋白質在雞蛋內最多惟未能極淨耳各種菜汁與穀及根菜內亦皆有之分哥路登與小粉之法已於三十三節內言之哥登路內又有非布里尼甚多非布里尼片血內皆有之試取新血以樹枝鞭之有絲留於枝上卽血內之非布里尼也是以知非布里尼爲最要之質凡食物內多非布里尼質者能養人少卽不能養人加西以尼與脂皆在乳皮內其在大小豆與各種穀內者名里故迷尼三十四

欲詳究植物內各質之所自來則惟死物質得自土內者爲最易知蓋舍土別無可得之處也雖堅實之料不能入於植物至化於水與化爲氣則無不能入矣故植物所有之死物質皆得諸土內所能化開之質惟炭養淡輕二質不然此二質雖常以爲在死物質內而亦有在生物質內者特非常有之事耳至植物之食此二質則與食土內能化之質同或得之雨水所含或得之空氣內者三十五

新改第二章論種子

欲得土內大益不能使自生之各草並存必擇佳者爲種而治地以植之今所植各

物之種子其始皆係野產。經昔人選擇而培養之。遂年勝一年。而田圃間物與野產者迥異矣。

種子之改變。因生時一切情形與昔不同之故。試觀紅萊菔。其始生於道旁籬邊也。根甚堅韌。一經培養。遂大而嫩。味亦甚美。使之改變之法。初以野產之子種於肥地。使其根易食土內培養之質。乃擇其根之最佳者。留以結子。復以所結之子種於肥地。如是數年。便成甚佳之萊菔。故必耕耨以使地肥。使植物所得之益較勝於昔。又必慎選佳種。以留子。則凡野產之物。能變爲甚佳之家種。

植物改變之事。不能持久。故欲植物常得完善之形。必培養之功。始終如一。否則佳者復等於野產矣。

欲多得地益。須用換種之法。故常用一種種子。至四五次者。殊非善法。試以山芋論。換種之後。不特能多收。且得完善之形。山芋之種子。形宜端正。皮宜光潔。生長之力須大。有此三者。而又自他處得來。則得益尤多。換種之理。各植物皆同。而小麥大麥燕麥爲尤要。換種及氣候之宜。老於樹藝者。能知之。凡各植物種子之改變迥異。非徒觀其外所能知。惟於地及氣候之改變見之。如種於好氣候與美地。則其生長之性較種於荒地者倍佳。

各種子發生之性迥不相侔。如種結子之物地與一切情形皆合宜。則產物茂盛。而結子亦堅大。後以其子種之。則雖有一切不合宜之情形。不足爲害。而所生之物甚爲完善。成實亦多而早。若種子不佳。則成實必少。

前言擇地擇種者。因佳種所結之子尤美。其美性能遞傳而下。人初不知美性之能傳。試驗後乃信。是以始所有美性能。歷傳不失。亦且復有所增。蓋今年所得之佳子。明年復慎擇以留種。則種子自年勝一年也。得能傳之性。其益甚大。雖有時不能擇地擇種。而種子所本有之美性。亦歷傳而不即衰。凡種留子之物。與尋常不同。須格外用心。考求其理。今因有人專究此事。是以農夫得購佳種。而收穫甚豐也。

子體內分兩種。一爲胚珠。一爲養胚珠之質。即胚珠所藉以發生者。人若善爲治地。慎擇種子。則胚珠年勝一年。發生之性亦年見完善。凡最佳之種子。所有之力。始藏於內。而如睡。及種於土內。則如睡者醒而發生矣。種子內所含之生理。有三者能顯之一。濕氣。二。空氣。三。熱氣。三氣合而感動其胚珠。以使發生。濕氣入於種子內。種子即漲大。乃吸空氣內之養氣。而成弟阿司打西。按弟阿司打西原係希臘字。分開之意。今用爲化學名。內有炭輕。淡養四原繞於胚珠之外。弟阿司打西。有醞釀之力。能使種子內不能消化之小粉變糖。西實。哥路哥司有炭輕。養小粉。內亦有此三原質。惟分數不同耳。以養胚根。而助發生之力。未幾種子皮裂而發白芽。

白芽出土即變青色其後即成植物芽之向下而入土者爲根各物之根不同如小麥之根向下甚深大麥之根旁出凡欲種子發生甚佳必預爲治地以使土細使微根能任意入土而食土內滋養之質胚珠當初發生時食子體內所有之質食盡則入土而食土內能培養之質矣

第三章論土內肥料

前二章論土內之質及各質分類之法此章專論地之肥瘠用器皿化學二法既能知地能生物不能生物之故由是詳細考求即可知如何能增地力如何能使地常生物蓋土內之質有能養植物與不能養植物之別此事須明辨之亦有土內雖具各種養植物之質而植物未必茂盛者則以能養植物之質必經雨水化開始能致用若未化開則雖係美質尚未完備即不足以供植物之用蓋有須俟第二年乃可用甚有須百年後可用也是以今所論滋養植物之質就其完備而即可用者言之

三十八

土內之死物質分即能用不即能用二類因有爲雨水所能化有以時未至而雨水尚不能化也嘗有人分土內之料爲動質靜質以即能用者爲動質未化開而不即能用者爲靜質其言雖悞而意則甚是入若僅能用法考地分類而知土有數等質

有數類。而不明何質爲植物所能用。何質爲植物所不能用。則雖究各法。亦屬無用。是以農夫須知地有何質。所有之質。孰爲今所能用者。若僅用化學分類之法。而告農夫曰。是土也。有美質數種。生物必盛。其言恐未必中。蓋質未化開。雖美無益於植物。故必先利用化學。分土內之動質靜質。而知有動質若干。爲今所能用。靜質若干。爲今所不能用。以告農夫。則農夫能知所宜種之物矣。三十七

靜質雖不如動質之卽能用。而爲土內存本可備後日之用。劣農不知此理。祇圖目前之利。將動質用盡。致地匱而日瘠。而於所存之靜質。則不知所用。然動質雖爲所盡。而良農則猶能設法。用靜質而獲其益。三十八

靜質變成植物能用之質。亦惟變爲動質而已。觀雨水與雨水所含之炭養養氣及冰能化至堅之石。歷年既久。則石化之細沙。能與土同用。靜質之變爲動質。亦此理也。秋時以犁耕地。使反上之土。漸受天氣雨水。與冰而化大塊。爲甚細。土內之細粒。經雨亦能消化。以供植物之用。此皆造化之工也。至人工所用之法。詳論於後。三十九植物所食之死物質。皆得之於土。生物質亦有得自土內者。故植物常食土內之質。則各質年少一年。土亦漸瘠。不能滋養植物所生之物。亦漸少。凡土內死物質不足。可觀所產之物而知之。若欲詳究各植物所食之死物質。觀下表可也。四十

茲將一畝地內各植物所食之死物質以磅計之列表如左 四十

苜蓿	萊菔	豆	小麥		一畝地所收之數	鉀養	鈉養	鎂養	鈣養	磷養	硫養	矽養	鐵養	鹽	炭養	共數
二噸	葉六噸 實二十噸	其一千八百 實二千五百	桿三千磅 實二千五百	實二千五百	五二 七 三五 一一 二〇 一三 一〇 三 八 二五九	七九 六二 九二七 九二七 七七一 七七一 七七一 七七一 七七一 七七一 七七一	九七 九七 三〇七 八五 一七 〇八 八四 二〇 〇三 二五	四 四 四 四 四 四 四 四 四 四 四	八五 八五 三〇七 八五 一七 〇八 八四 二〇 〇三 二五	一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一	八四 八四 三〇七 八四 一七 〇八 八四 二〇 〇三 二五	二〇 二〇 三〇七 二〇 一七 〇八 二〇 二〇 二〇 二〇 二〇	〇三 〇三 三〇七 〇三 一七 〇八 〇三 〇三 〇三 〇三 〇三	二五 二五 三〇七 二五 一七 〇八 二五 二五 二五 二五 二五		

地有不同每年所產之物豐歉亦殊上表係中數欲知各植物所食之死物質細查上表即明雖各數不甚易記而所顯明之理則不可不知 四十二

凡植物全體之食死物質各處不同如小麥實每畝食矽養一磅稈則食一百磅觀

麥稈外之光亮可見其需食矽養甚多矣豆其每畝食矽養十二磅麥稈每畝食一

百零二磅萊菔每畝食鉀養二百磅鈉養四十磅小麥每畝食鉀養二十六磅鈉養

不足二磅可見各植物所食死物質之不同知其不同所可配所種地之質矣年收

土內所產之物，即取土內之質也。故必年有以補之，則土內生長之力常盛，而所產之物亦年盛一年。人若不明此理，則長養植物之質用盡，而地日瘠矣。四十二

有一種不能長植物之土，因有害植物之質也。凡土內有下等雜鐵雜鹽及甚酸之生物質，皆能使土不產美物。四十四

地質配合不稱，亦不能長養植物。如上內多石，或上過堅，不能使植物根透入，及土內多死水，皆不能長養植物。是以欲植物茂盛，不特使植物之根易入於土，且宜使土常有生長之力也。各植物不能離水與空氣，故土內多死水，則植物根之微管不能食土內之美質，致生長遲而不佳。四十五

肥地以一事為最要，凡各植物所需之質須全備。若少一質，則所長之物不能甚美。如土內有植物必需之質，一多一少，則所種之物即不能盛。蓋此之多，不能補彼之少也。地之肥瘠，皆視乎此。如地內各質能配合相稱，則植物必盛。苟一質甚多，而他質不足以配之，物即不能盛矣。是以土內各質必宜得一定配合之分數。譬之造屋，石甚多而土不足，則不能成屋。有欲助其成而餽以石者，其屋終不能成。蓋彼所少者，在土不在石也。植物所需土內之質亦猶是耳。是以土內之美惡不在土內其有之質多寡，而在各質配合相稱至少之分數。四十六