

農學業

書卷二

彙

爾次
總緒
豐肅
會奠
馬江

農學叢書第二集目錄

農業三事

農用種子學

植物選種新說

農務化學答問

接木法

草木乾腊法

農事會要

耕土試驗成績

以上學理及業務

森林學

落葉松栽培法

金松樹栽培法

淡巴菴栽培法

山藍新說

蕁種栽培法

薔薇栽培法

葡萄新書

茶事試驗成績

種木番諸法

橘錄

牡丹八書

缸荷譜

水蜜桃譜

栲李譜

木棉譜

以上山林及種植

製糖器具說

水機圖說

農產製造學

以上農具及製造

牛乳新書

牧羊圖說

臺灣人工孵化鴨卵法

蜜蜂飼養法

養魚人工翻化術

記海錯

閩中海錯疏

采蟲指南

名和昆蟲研究所志畧

昆蟲標品製作法

田圃害蟲新說

以上畜牧水產昆蟲

秋蠶祕書

鳴芷蠶書

蠶病試驗成績報

第一
第二
第三

生絲繭種審查法

簡易繰絲法

以上蠶業

永城土產表

武陵土產表

戊戌中國農產物貿易表

以上物產

大日本水產會章程

大日本山林會章程

以上章程

農學叢書第二集目錄

農業三事

日本津田仙述

桐鄉沈 紘譯

東文學社所
譯書之十五

奧國農學家荷衣伯連氏精究農業發明三事曰埋筒而地之瘠者腴曰偃枝而實之歉者豐曰煤花而種之莠者良憑累年之經驗便實地之施行功迴造化力謝汽機法簡效宏殆無逾此荷氏挾此術馳名中外法主拿破崙第三世特命各官考驗得實大賞之七年間解所佩懸荷氏胸前以旌其明農之功寰宇榮之

埋筒第一

肥土宜用糞料固已然或用之而勞費不貲終於無效者何也一因與土質不應一因與大氣不和故也

大氣即風

草木吸收養素物性學主之某糞料宜某土某種化學主之不明學問昧然於芸生之區以滋養之異宜無前後年之分混施糞料自難收調劑之益

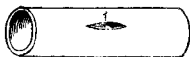
凡糞料之養草木必賴大氣之助然大氣透入地中例不過一尺五寸設使糞料施在尺五之下勢不能與大氣和合草木之根無從吸收非徒無益而反害之

用糞料有時節不宜任意遲早須在草木生新芽之前俾根之小竅吸食養分過早則滋養物謂窒素等未與大氣和合先已分散

桶儲糞類一和大氣驟變青色取以澆草木之根三日生長狀著所謂青色者用顯
微鏡察之皆纖草也此糞料和大氣能變草木之明證

荷氏積思此理求大氣之所以能深入地中者乃發明埋置瓦筒之法

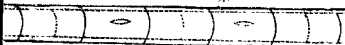
第一圖



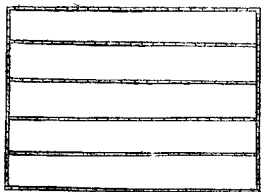
第二圖



第三圖



第四圖



古昔地廣人稀耕地
輒棄置一二年聽大
氣自能變化土質然
功之所及仍尺五而
止茲用埋筒法雖極
瘠之地無庸閑置經
年而大氣透入深五
尺至一丈以此肥改
土質真事半功倍也
且地下設有埋渠既
少凍患并却旱災自
頃泰西農學書中論

之悉矣

埋法就陸田南北又東西開通小溝，隔廣四間，又開之，其中以側面有穴之筒。

接連偃外，因防泥入，復用粗短筒。如第一圖覆之。如第二圖務使每溝之筒中，大氣往來自如。

如第一圖每一反地，出一口，通于外，其溝之深淺，視植物根之深淺，臨時酌定。陸田約三四尺許。

筒中所進大氣，從筒側小穴，分散地中，穿土而出，如斯出入不絕。土質漸鬆，試在埋筒之地。

面以枝刺土，於是草木根得暢舒，糞料亦深達根際，彼百尋大樹，高踞懸崖，其根多

蟠伏崖側，蓋藉崖側透入之大氣，以養其根耳。

第一年各溝相距四間，次年加密至四年而厥土，上矣。初時即埋筒加多尤妙。我

國饒竹，如用竹筒，甚省費，斷竹三四尺，去節，為小穴，粗細套裝埋置之，但竹易朽，

不如瓦之經久。

更有進者，鑿地以磚築竈，設煙突，通氣筒之一，如於此竈內，實薪或炭焚之，筒內之

大氣，次第焚化，火爐而氣薄矣，火然，即將竈口嚴閉，勿令大氣自外入，其裝置如第

七圖，正面如第五圖，側面如第六圖。

石灰煤即一尺立方，可化大氣二萬尺立方，故筒內大氣，以炭少許，可燒盡大氣，自筒

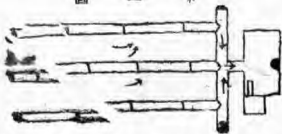
出。

入竈如鼓鑪之送風也。筒內大氣既得，外面之大氣補入，以己之壓力透入地中。其功不獨使大氣由地中行，且使平水第一善分室多留餘，皆消化，火候宜緩，司竈者須知之。

第七圖



第五圖



第六圖



枝皆下傾，旁樹高不過四五丈，枝並上向，心異之，憶格物之庭訓，熟視審思，有頃乃

其掌曰：微矣！生物之理也。彼喬松之聳立雲霄，俯視羣木者，賴節其枝之養液，以充

者須知之。

行此法數日，可畢，頓使土質

勝前數倍，興棄置之地利，省

耕作之人工。向來麥園常反

氣，增收入之歲，誠一舉而

三善備焉。

僵枝第二

荷氏之父，為和蘭植物學者，

語其子曰：每見一物，必格其

理。荷氏謹誌之。某年赴西北

利，經深山，視喬松高數十丈，

其幹也。復博觀庶彙，以驗茲理。無不昭合。遂發明偃枝之法。得未曾有。論者既稱荷氏之神悟，又歸美於名父之教云。

第八圖



如第八圖之松。縱杉類。枝平舒。幹皆高聳。有至三十餘丈者。

如第九圖。枝上向。則樹高無逾七八丈者。枝幹爭長。養液不繼。易就枯槁。

草木之根。自春初吸收地中之滋養。此滋養為汁液。次第

升幹。又葉底吸氣。曰炭酸。吐出一分。酸所留一分。炭與養

汁合。而芽葉以茁。枝幹以伸矣。夫樹液上騰之理。猶火之

炎上也。引火奴。薄切檜木為之。然火手持向上。而火勢弱。傾下而

火勢強矣。如第十圖。草本盛衰。隨其枝之曲直之度。亦如

之直立之枝。勢力雖強。生芽不過一二。少傾者。生三四芽。

傾愈下。則生愈多。如第十二圖之枝。更使下傾。如第十三

圖。芽生滿枝。多花多實。幹身長大。適度。要之。無論何樹。偃曲至百十二度。五十分為

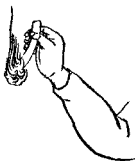
善。角度法。如第十四圖。畫全圓為四部。每度刻百度。共四百度。測量家所用畫全圓為三百六十度者與

此廻別 平枝養液不甚流通。生芽無力。視直枝更劣。故必抑平。使稍傾。即百十一度五

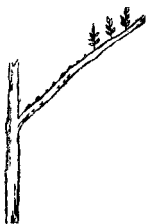
第十圖



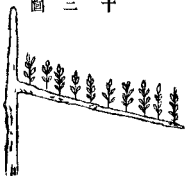
第十一圖



第二十圖



第三十圖



十分之謂也。

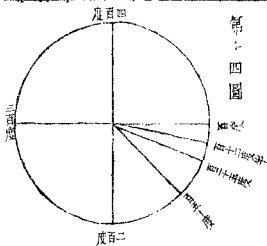
偃枝之效。一此枝自從大氣中取養分而生長。不假根吸之力。而得地中養分。二大氣中所得養分。自用之餘。分輸與幹。故幹既全獲根收之益。復畧分枝取之肥。勢力殆增兩倍。曲至百五十度。養分悉輸幹。而枝反向隅。再下如垂柳。枝枝著地。與直立之幹何異。

枝有隨曲度而生長異者。荷氏多方試驗。得實據。所著葡萄培養法中。有圖。茲模寫。

之第十五圖是也

甲名曰樹主，直立最粗，所生葉亦較大，而橫枝少，結果稀。此枝受根及他枝所輸之養液獨多。若束縛各枝直立，比樹主則枝幹爭需滋養，無多時而液竭，幹枯矣。右乙

第十四圖



丙丁，隨其傾下之度，而生芽結實。以次加多。然枝粗

則以次遞減矣。戊即前所謂平枝，瓦斯即及津液等

往來殆止。既無餘液輸幹，而仍不足厚己之勢也。

己即偃枝中度者，百十二度固不爭地中養液，以自

肥，而得自空中之氣，既足自贍，并分餘及幹，故不獨

儻繁花果者之願也。即志在得偉幹，就松杉等木，以

此度偃枝，將見枝瘦而幹驟長大矣。

區之左枝，從曲度而分肥度，加大小圈識之。甲最粗

乙丙漸細，至庚則雖積以歲月，無復加肥矣。二三年

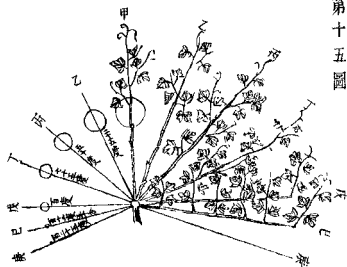
以此度偃枝之木，與不偃枝之木相較，每一尺立方

重量之差，若百與五十之比例。尤奇者，木理數多，甚美觀，抑受滋養之厚薄，別於寒

暑，如紫檀、黑檀等產熱帶者，木理最細密。

偃枝之木與不偃枝之木，十年後，其樹幹肥瘠之比例，如第十六圖。

第十五圖



松栢杉等偃枝中度，木理之數必增無疑。奄奄無氣之古木，以此度偃枝，如睡初覺，生意頓回，發芽舒葉，著花結果，有迴黃轉綠之妙。草木之根，分發地中，與枝同一方向，若偃枝則根亦遷移，可多得滋養。

根之用在吸地中之大氣水分，并各種滋養料，而輸於枝幹者也。葉之用，在吸空中之養分，和根吸之養料，吐納鼓盪而成質者也。印度有樹曰阿爾託，客爾培司，毒烈，人嘗其液立斃。又有麵包樹者，實供人食，然以前木為接砧，後樹為接莖，毒乃去，以後樹為接砧，前樹為接莖，毒仍留，又試緊纏樹幹，則上肥而下瘠，夫根惟吸收滋養，而枝幹質所造成者，賴葉之功，此非明證。

歟，亦可恍然於偃枝之大益矣。

第十六圖



之
偃枝期雖因草木而有別，大率在生芽前，施糞後，行

松杉等先注意選種，就傾枝之樹，採取種子，則子樹
自肖母樹，枝多下傾，成材最速。

偃曲法，荷氏推行於穀類，屢經試驗，利益無方。麥圃

所施者，法尤便，木製粗棒，附齒，裝以車，麥苗長三

寸餘，率馬牽車，轉壓其上，壓倒麥苗，以正平畧傾

為度，八日後，麥苗再興，復壓之，如此數次，至麥穗

稍生即止，功能速熟，期增收額，此器械及用法圖

綴卷後

仙按此偃曲法，我國農家舊有行之，而暗合者

恐傷麥穗，僅壓其葉，亦頗收效，又施於菜類，甚

有益，客歲以大藏，永常氏之農家，必讀實諸荷

氏，荷氏展卷，見雌木雄木之圖說，為自昔所創

大驚歎，謂我國農業之興，可計日待也，永常氏



第十七圖

第十八圖

之說曰葉垂而根粗者爲雌分根可得嘉種斯種類相肖一本之理與上文所述
殆閉門而合轍仙在維納府外試育臘求司即羅仿偃曲法以石壓葉七日後視
根倍肥如第十八圖類彼所謂雌者更觀未壓之臘求司根較瘦如第十七圖類
彼所謂雄者空言實驗疊矩重規烏乎新理發明詎有東西之間哉

媒花第三

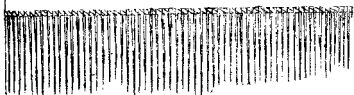
一花之內蓋有雄雌花心帶蜜者爲雌蓋周圍帶黃粉者爲雄蓋一樹之內花有雄
雌又雌木雄木其別在根麥每花雌蓋二雄蓋三稻雌蓋二雄蓋六梨及林檎雌蓋
五雄蓋二十皆一花具兩性也玉蜀黍胡瓜等雌花雄花各備麻薯積銀杏樹等雌
木雄木全殊花交者雄蓋之黃粉爲大氣所動散落於雌蓋粘蜜卽被心管喻收入
子房而成孕矣說詳植物學茲特舉其梗概而已黃粉卽花精世稱花粉

暴風則花粉遠颺空中全失雌雄之用草木花開被風常少結實稻則多秕少米早
晚稻花時尤忌風雨試望麥隴見其上模糊如煙霧卽花粉之隨風飄蕩也

暴雨則花蓋皆如棉花之著水粘合一處花粉花心無從交媾故稻有盛開花而不
登穀者無足怪也太抵麥穗一莖有竅六十粒其中僅登三四十粒自穗之中央以
上爲虛秕此花粉誤投之證

果樹雌花放盈枝而結果常不及花之半。此則風雨而外，爲虐更在蜂蝶。蓋花心之蜜，被蜂蝶採奪，致雌蓋不得吸收花粉。世稱畜蜜蜂害果樹者，職是故耳。

第九十圖



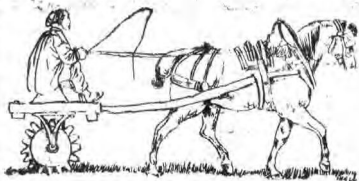
荷氏思一掃積弊，人定勝天，乃發明煤花之法。卽花之交媾，以人工媒助之。期花粉無空散，無誤投而已。麥隴所行者，法爲麥花開一二點時，以細竹竿或毛類造之器械，輕輕搖動其莖。一分時，萬花齊放。其時雌雄一霎倍添，勢力花粉遂與花心交媾。自無風雨之衝，蝶蜂之擾矣。尋常風動，催花甚緩。自始至終，需時半日。以人力輕搖，恰似人體被捉搦，笑不自禁。其雄蓋顯，有足驚者。客歲借荷氏及友人田中芳男，在維也納府外，以藤杖試之。裸麥之穗，俄頃花開，滿圃如雲，殊深駭異。荷氏在葡萄園親試，亦無異。麥圃荷氏云：此法之理，爲鼓動電氣，故器械當取不引電之質，以毛類爲最勝。

荷氏特製一器，爲粗如革管，長十間之麻繩，以羊毛結細紐，長五寸許，附之羊毛紐十條，內一條用麻紐。細與羊毛紐等其端卦小鉛丸。此麻繩之中間及兩端，預備木柄，用時農夫三人掌之，用之先以蜂蜜薄塗於紐。

麥苗

偃曲

之圖



手輕擦之。以潤遍爲度。如此則花粉不外散。粘集此紐。紐觸雌蕊。花粉自然讓與花心。但用蜜過多。花粉固著於紐。不能送入花心。徒勞無益。所當注意。此器至易極省。農家盡能自製。一度準備。可供多年之用。法國有製成出售者。法人洛平氏所記之書中。載有圖摹出於此。

用法如圖。當麥圃正開花之際。農夫一人立圃中央。兩手握繩。中間之柄。另二人在畔之兩端。各執繩之一端。張於麥穗之上。三人一齊震蕩。觸及穗頂。轉瞬間。滿穗花開。花粉忽脫。各投雌蕊。或留連傍之花心。無不結實。行數年。厥功愈著。

植茶而期得多種美種者。宜行。通常主採葉者。不宜行。蔬菜類行之。其益不少。如甘

麥園煤助之圖



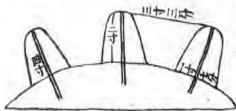
藍等。需良種者。更要用法。畧異。取效皆同。

果樹施術器。集鶴鳥等。織毛。造成如塵尾式。柄用藤。或撓柔之竹。

麥苗轉壓車之圖



麥苗切斷之圖

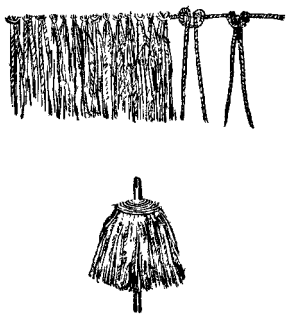


同兒戲。或謂有勞人工。可歎就甚。夫以需人需時如此之少。而奏功之神。如彼其多。亦何憚而不為也。

以前器輕輕衝撼果樹之花。復縱橫旋轉。則花頓開。花粉直攢花心。或塗器以薄蜜。如前塗。紐粘附。花粉導入花心。功與繩同。
法人曠科宋氏。行此法。七町五反之葡萄園。用二三人。數日而畢。收額視鄰園。增至三倍。成效顯然。而人猶未信。或謂

桃李梨林檎等。求其多實。先以指頭染蜜。點花心之顛。乃以前器如法行之。則花心之蜜。爲蜂蝶所奪者。概得償還。無花不果矣。

稻麥媒助
器械之圖



以媒花法。使同種異實。亦甚易。設有林檎二樹。甲樹味美。形小。乙樹味劣。形大。法爲甲樹之花心。如前點蜜。採乙樹之花粉。以柔軟如筆之刷子。撒於甲花心之蜜上。果熟後。摘取再種之。以其嫩木爲接木。早結果。或味似。或形似。大概味類雄蓋。形類雌蓋。以此法任意變果。無往不宜。可得

意外之良種。間有遜原種者。酌量取舍。西洋恃此媒助之法。又接木插枝之術。草木種類。日新月異。今之一載。抵古之百年也。天生變種。乃花粉被風。或蜂蝶帶至別樹。花心所致。

種類之異同詳在本草科綱目之分條。謂林那氏之大率互接而榮之種類媒助亦本草綱目等有效如海棠與林檎同科目故有效梅與櫻異科目故無效。

西洋薔薇之種類逐年繁殖不下數千蓋集各種於一所花粉自然錯雜交媾孳生

不已變化無窮卽如茶葉薔薇。葉如茶產自支那止紅白八種移植西洋至今未久已

有八百餘種皆勝支那原產又亞非利加洲喜望峯所產曰闊普留姆形肖菖蒲荷
氏培植園中始僅三種花葉畧同其後逐次增出異種標號誌之近已及二萬五千
餘種荷氏奪天之巧窺此可見一斑

數年在橫濱購得支那山東產之白菜二根携歸養於芥子菜圃邊次年收種復下
生菜全類芥子菜僅根邊尚帶白色頗以爲奇今始悟白菜與比鄰之芥子菜交媾
遺種類雄故也若花將開時用器械催開蜜點花心抹花粉而遂其交媾則無他粉
攙入自不變種卽大坂天王寺之蕪菁移植東京亦何不可而向來所稱土質之異
肥料之殊者皆臆度之說矣

花粉以小壺盛之壺口蓋紙置通風之所經八年不失生力設如得菊花一枚擬配
合他菊而時無當意者藏其花粉俟有佳菊行媒助法無不如意

重瓣花多不結實然摘取近心之瓣如法媒助蜜點花心令粉心相接皆可結實

雌木雄木雖地位相隔亦自成交故媒助法無所施西洋作麥酒苦味取諸葎草西名

化波雌雄異根專用雌花偶交雄花者即香薄而味劣特一株雄花遠離四里而百萬株雌

花皆孕其交媾僅需二時間耳故栽區結會合力搜除之銀杏樹雄木開花二十餘里內雌花俱實爲西洋水草書所載又製造之麻專養雌木盡刈雄木因結果則麻質弱也本產雖善生長而堅韌不如洋產者無雌雄之別故耳若能仿照西法畫分區域相距貴遠需實者雌雄並植需皮者有雌無雄裨益匪淺麥稈用以作帽尚堅韌與麻同理麥一穗具雌雄穗見即除弗使結實以分其力此皆反媒助之道而行之者也

獨是草木賴媒助之功者極多穀類別有宏益止令此器經過穀穗之上助其豐登收入自倍大小麥雀麥裸麥稻所用器均一式但忌混用以致花粉混雜

媒助之穀物并增重量顆粒投水輒沈次年播此種產更多品更上故連施此法即豐騰穀物之價也

玉蜀黍用器稍異我邦農家舊說折屈玉蜀黍之花能豐登具有至理蓋玉蜀黍有雌雄兩花雄花在上雌花頂紅粉在下故折屈上之雄花則花粉昵近花心矣

和蘭屬之印度地方試行於茄菲肉豆蔻丁子椰子胡椒及各果樹而得利者不遑

枚舉

荷氏惟蘭花試之數年卒不覩別種然藝蘭又得一佳話墨西哥產滑尼臘爲蘭之一種清芬撲鼻取其實入糕餅移植哇呱花殷盛如在本土惟不結實本草園長官田司孟氏聞荷氏媒花之說心動思之思之遂悟墨西哥有一種小鳥名蜂雀嘴尖細常探花食蜜蘭花雌蕊有薄膜包之賴此鳥嘴尖破膜始能受孕哇呱無此鳥宜花之不實也惜其友卑倫高科氏以新製小刀開花膜遂得實且充腴過本產香氣亦勝蓋新理新法可觸類旁通者如此

仙在海清古就稞麥之一種名誇動者施媒助法收時權其重量此穗四十莖與自然生之九十五莖相均束兩種以呈駐奧公使此僅施媒助一術而增收已逾一倍若三事並舉其神效當何如耶然則篤信此書通行於農圃國家千百萬歲人之增若操左券幸弗河漢斯言

農業三事

農用種子學卷之一 總論

日本農學士橫井時敬編

日本河瀨儀太郎譯

第一章 論種子

一種子產出 種子非偶然產出者。大凡高等植物。必具各生殖機關。世人概以花為生殖機關。是不必然。何則。花者。不獨有生殖機關。且有他種種附屬物。故單言花。即生殖機關不可也。花之構造。彼此不同。其完全者。成於左諸部。

一 萼

二 花瓣

三 雄蕊

四 雌蕊

萼及花瓣。即所謂附屬物。而以保護雌雄兩蕊。為最重要務。其花瓣往往具麗色。招

丙

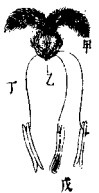
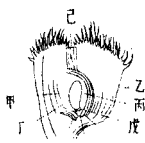


圖 一 花之要部
甲 雄蕊 (甲) 子房 (乙) 實種 (丙) 柱頭
乙 雌蕊 (丁) 花絲
丙 雄蕊 (戊) 花藥 以聚花粉

致媒介生殖之昆蟲。花各部中。專主生殖之作用者。唯雄蕊與雌蕊耳。故健全之花。其萼或花瓣。亦偶有缺者。若全不具雌雄兩蕊。

者。未之有也。但由植物種類。或一花單具雄蕊。一花單具雌蕊。則雄花不得結實。而唯雌花能結實也。



乙 丙 戊 庚 辛 壬 癸 子 丑 寅 卯 辰 巳 午 未 申 酉 戌 亥

小 房 子 之 囊 胎 之 體 胎 之 殼 胎 之 膜 胎 之 肉 胎 之 骨 胎 之 髓 胎 之 血 胎 之 氣 胎 之 神 胎 之 魂 胎 之 魄 胎 之 精 胎 之 神 胎 之 魂 胎 之 魄 胎 之 精 胎 之 神 胎 之 魂 胎 之 魄 胎 之 精

(甲) 子房壁
(乙) 胎生於子房內之胎
(丙) 胎體附着於胎囊
(丁) 存於胎內之胎囊
(戊) 生於胎囊下端之兩個子胞
(己) 柱頭
(庚) 卵之內外殼
(辛) 卵門



甲 乙 丙 丁 戊 己 庚 辛 壬 癸 子 丑 寅 卯 辰 巳 午 未 申 酉 戌 亥

第 三 小 (癸) 花 粉 管 (子) 柱 頭 毛

(甲) 花粉粒之發於乳頭者
(乙) 花粉所由出之小孔
(丙) 柱頭毛

力或假昆蟲媒交接之作用多不行於一花內而行於兩花間也其花粉粘附柱頭

種子。在實中。由雌雄兩
葉。相配而生。名曰交接
然受胎之機能不完則
不關交接與否。其種子
不得完成。兩葉之交
也。雄花粉先飛粘附雌
柱頭。其飛花粉。或假風

有胚囊。又其一端有孔。名卵門。延長之花粉管。入其卵門。與胚囊遇。此時是受胎機
能最要之時。胚囊末端。本有生成之小芽胞。二受其操作。而受胎焉。小芽胞之受胎

也。花粉粒子。漸發芽。延長生
花粉管。進入柱溝內。遂達於
卵。而為觸接卵者。存於雌葉
子房內之小機關。後來發育
為種子者也。卵之皮膜內。包

之用



圖四第 門之附近

(麥小)

- (庚) 內皮(穎)外皮
- (癸) 穎門花粉管所侵入處
- (癸) 花粉管
- (丙) 胚囊
- (丁) 胚乳
- (戊) 受胎之芽胞(其傍一介既枯縮)



圖五第

(麥小)

- (丙) 胚囊之內部
- (癸) 花粉管所由達胚囊外兩之處
- (戊) 受胎之芽胞(其傍一介既枯縮)
- (寅) 近接花粉管之末端而既枯之芽胞

或併花之他部分而生一果實，即所謂擬實也。

如小麥俗稱種子，然其實果實也。穀之一部，其子房成熟也。如稻或大麥，則擬實也。外部包被，即稃，是穎成熟也。豆類之莢為果實，而豆子即種。此等事難詳說，須於植物學研究之。但此書稱種子者，不必純粹種子，如稻麥等，其實即果實，而不

也。俄起活動，漸發育為前芽。細胞益分割，終至生種子。最重要部胚子，其時小芽胞之外部，分別生育一胚囊，以構成胚乳。供胚子生長時吸收。

其間卵與其內容在卵內一有植物所預貯養分，次第發育，構成種子與子房共為果實。又

能一致植物學是由農家稱種子而播下者不必限純粹種子如小麥或裸麥其他不能分別種子與果實者不少

二種子特徵 種子之形狀色澤香味大小輕重硬軟等由植物之品種一定不論其是為特徵以識別植物又因以鑑別其品質但於植物加入人工與種種之特徵於其品種者其特徵之發育或及種子或不及種子梨及蘋果等樹得由其果實特徵識別之然其種子則不得由其品種現各種異狀如萊蕪諸品種其根形狀大小等有特著徵象然其種子多不得見毫末異狀若稻麥豆菽等植物就中豆菽類各品種於其種子必見特異徵候要之人類注意而加選擇者則其需用之要部故各植物不啻其要部之最發育其特徵生種種異狀因以自分別其品種也

故需種子之植物則多其種子特徵足以為其品種徵標其不然者則無由於品種見種子特徵也

甘藍類各種植物自植物學見之則皆屬一種而其莖葉現大變徵遂有異種之觀然其種子無特徵可見縱有之不得以肉眼鑑別也稻麥等專求種實者其各品類非無特徵可見然混淆之則多不可別

一形狀種子成熟後由其植物種屬各有特異之點依其形狀可以鑑別苾菜種子

爲球形。豆類種子爲扁平。禾穀類諸植物種子爲橢圓形。蕎麥種子有稜角。其他有種種形狀。不可以文字名狀。其同一植物中。亦因品種間異狀者。又雖同一品種。或完全發育。或不然。則亦有異。人能見各植物及各品種種子。審驗其形狀。以鑑別其健全特徵爲要。

二色澤。或黃。或白。或黑。或紅。或青褐色。或有斑紋。或一種而異濃淡。其色澤千差萬別。然異種植物。而全有同一色澤者。希。又其成熟之度。係色澤變化。或由其品種而異。色澤者。亦不少。且種子在貯藏中。遇濕氣。而霉蒸生黴。而褪色。或變色者。有之。故鑑別種子。不可不熟驗色澤也。

三大小。種子有大小。烟草種子極小。刀豆種子極大。又有同一物。而由品種。亦有大小。差異。反甚於異種植物者。往往有之。如蠶豆其一也。雖同一品種。由風土。年候。栽培。而生異同。概言之。則密接結實者。則其種小。疎隔結實者。則其種大。又發育盛者。種大。發育不完者。反之。區分其大小。通常以篩汰之。或以一定容積器量之。由其粒數驗之。然欲精測其大小。則極難。故同一植物種子。以其重量別之。爲正。何則。其大小與輕重。相比例也。

測定種子大小。往往測其長短徑。及厚度。然正形之種子甚稀。且其外面概有凹

萬 苣	甘 藍	牛 蒡	胡 蘿 蔔	蕪 菁	蘿 蔔	蘆 粟	玉 蜀 黍	蜀 黍	稗	黍	粟	小 麥	裸 麥	大 麥
一八〇	三三〇	二四〇	四五〇	三二〇	三〇〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇	二〇〇	二九〇	二八〇	三七〇	三七〇	三〇〇
五五	三	四	十二	三一	三三	二五	二五	二五	四五	三五	三六	二七	二七	三五
七五〇	三五〇	八〇	一一〇	三五〇	二二〇	七〇	五	六五	二四〇	二六〇	七五〇	五〇	四五	三五
棉	亞 麻	麻	絲 瓜	芹	紫 蘇	落 花 生	豆	豇 豆	菜 豆	小 豆	蠶 豆	豌豆	大 豆	胡 麻
	三五〇	二七〇	二二〇	二五〇	二七〇	正味一八〇 正味四八〇	二七〇	三五〇	四〇〇	四〇〇	三二〇	三五〇	三四〇	三〇〇
	三	三七	四五	四	三七		三七	三	二五	二五	三一	二九	三	三三
四	三七〇	四三	七	七〇〇	一五〇〇	正味三五	〇、五	一二	四	一八	一五	四	六	五〇〇

薑	薑	三〇〇	三三三	三五〇	雁	皮	一九〇	五	二九〇
芥	子	二八〇	三三六	五〇〇	三	橙	二五〇	四	三〇
甜	瓜	二二〇	四五	五〇	茶				〇六
西	瓜	一九〇	五	六	烟	草	二〇〇	五	五〇〇〇
南	瓜	一七〇	六	三	罌	粟	二八〇	三	三六三〇〇
胡	瓜	二五〇	四	三〇	向	日葵	一八〇	五	五
茄	子	二七〇	三七	一五〇	藍		三四〇	三	五〇〇
葱		二〇〇	五	三六〇	紫	雲英	三四〇	三	三三〇
蕃	椒	二二〇	四五	一四〇					

五比重比重亦重量之一種由植物及品種有一定比重然亦不無差異抑比重者各粒容積之重量而比較彼此同容積以定之也故曰比重通常以純粹水溫至攝氏十五度者為標準水一則稱種子為一二則其比重比於同容積之水加〇二也詳言之水一立方生的買特重量為一具而種子容積此言實容積非一定容器之容積一立方生的買特重量為一二具也凡主要農植物種子比重大概在〇二至一五間

比重有二種別一尋常比重即種子全體比重也一實質比重即構成種子之物

質比重也。蓋構成種子物質間，必有多少空處。其空處容以空氣，而空氣比重極輕，故此空處之多寡廣狹，大關於種子比重也。左記構成種子物質諸成分比重。

澱粉

一、四七九至一、六三〇

細胞質

一、二五至一、四五

纖維質

一、四六〇至一、五三四

粘液質

一、三〇〇至一、六〇〇

蔗糖

一、四〇四至一、六〇六

小麥之膠質粉末

一、二九七

氣乾膠質

一、〇三六

菜豆質粉末

一、二八六

同 固形

一、二八五

蠟

〇、九四一至〇、九九九

樹脂質

〇、九三至一、二二

脂油

〇、八九二至〇、九九九

揮發油

〇、七四〇至一、一四〇

浸出物

一、三〇〇 大畧

灰

二、五 大畧

空氣

〇、〇〇一 二九三

炭酸

〇、〇〇一 九七八

窒素

〇、〇〇一 二六七

酸素

〇、〇〇一 四三二

水

一〇〇

如前表其種子輕於水者概由空處多如蛋白質物其比重輕於澱粉然比較之蛋白質物多量則其比重却見其重小麥有玻璃質粉質之別其玻璃質比粉質多含蛋白質物然比重則玻璃質較重其故何也無他粉質其澱粉粒子間存空處玻璃質則此空處充以蛋白質物也又多含水量而其比重却高者往往見之由種子成熟與種子未熟而然其成熟者善發散含有水分多存空處其未熟者水分填充也水分比重比他成分概輕然以比空氣則重幾倍故有此現象也如此種子比重存其空處而測之與降而測之不能一致若以實質比重則種子大約皆重於水又重於尋常比重也左記重要植物比重乃哈排盧龍獨氏所測

定者。但於我國尙未經測定。故比我國重要農植物稍異。

植物名

比重

煙草

一〇四六

南瓜

〇七九四

胡蘿蔔

一四至一二〇

豌豆

一三二四至一三五五

菜豆

一二九八至一三三六

大豆

一二四〇

蠶豆

一二六至一三八

油菜

一一一七至一一四三

白芥

一二三六

大麻

〇九四五

玉蜀黍

一二六

小麥

一三二九至一四〇三

同本邦種

農學士安藤廣太郎氏檢定

一三二七三

大麥

同本邦種 同安藤氏檢定

一、三一七至一、三四一

一、二六〇八 五種平均

一、一八七七十種平均

一、一四〇七種平均

一、三六八七六種平均

稻 粳
農學士稻垣乙丙氏檢定

裸麥 安藤氏檢定

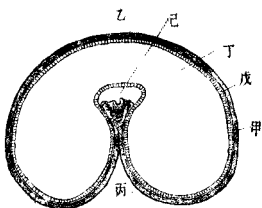
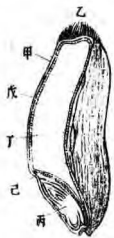


圖 六 之 實 麥 小 第
面 斷 橫

- (甲) 實皮
- (乙) 脊側
- (丙) 合側
- (丁) 粉質體
- (戊) 膠管層
- (己) 氣洞

前記各種特徵之外，硬軟香味等，有種種類別，皆於鑑定種子亦為必要之特徵。今姑省畧之。三種子造構 種子者，卵之發育者也。卵原以柄附着胎盤，故種子存其痕跡，稱曰臍。其一側曰脊，其一側曰合點。如圖縱斷之，檢其內部，則可見其構成種種部分。其最外部有皮二重，曰種皮。種皮外，概硬而為殼。



第七圖 小乙在頂端之毛
甲實皮已糊明處
戊胚體
丁粉質體
而斷之
丙胚子又稱小那



第八圖 小乙一主根乙二乙三則根鬚
乙二乙三之間有芽跡
甲鞘皮其上有細孔
丙褐色之內皮
庚子衣

質故曰種殼其內
種皮薄而柔軟包
被種子他機關他
機關即胚子也胚
子者種子之精後
來發育為植物者

不論微草與巨樹皆一胚子發育
也他種種機關不過保護此機關
或際其成長為給養料故胎子形
狀由種子而各異然生長為植物
之種種部分無不具備其中軸後
延為莖者曰子莖其上端有子芽

後來發育為葉其下端後來為根曰子根
日子葉其數或一或二或多數其一者曰單子葉其植物曰單子葉植物
其二者曰雙子葉其植物曰雙子葉植物
稻麥及禾本科植物與蘆草等皆屬單子葉植物
棉

藍豆類其他種種植物及梅桃栗樟漆等潤葉樹並屬雙子葉植物其他松杉等針葉樹皆屬多子葉植物其種子子葉有數枚大凡子葉之數植物學者所重于分類上爲一大徵據也

抑種子之胚子發育破種甲茁芽更生長爲獨立植物其間一切養料不得不仰給於種子內故不能不準備由種子準備有二種試剖蠶豆豌豆大豆等種子驗之則二大子葉及胚子各部外不見一物蓋其養料貯于葉內也更檢稻麥等種子則胚子外可見成澱粉之粉狀物質其質有硬軟其成分有多寡異同其效用一在給養料於胚子猶動物於乳故名曰胚乳如此或具胚乳或否是亦其種子一種之特徵也而種子優劣多關係胚子大小及養料多寡故讀者須注意也

胚子在種子內其形狀及胚乳位地性質等各種子皆有固有之特徵故鑑別異狀種子須細心精查

四種子發育 種子全交換機能而後速發育成其形狀然胚乳能發育養料能貯成頗須時日也其間植物預貯藏之受養料而其細胞速增殖其養料自增貯養料未充滿時多存水分依此水分而種子能維持其形若失此水分則反縮小其成熟之種子與其內容化硬因其水分次第蒸發故其形不加大而反縮小也若未熟而

乾燥而縮小者終至生變失其形狀矣

種子發育中其內容如何變化學人之研究者不少有諾滑開衣氏者於小麥用顯微鏡為之分析研究極其精密今叙其大要以示標準

氏分小麥成熟期為四期以研究之其第一期曰乳熟其胚乳未化硬之時也第二期曰黃熟其胚乳漸化硬為蠟狀之時也第三期曰全熟種子既化硬第四期曰過熟又曰枯熟種子全乾固之期也以上各期各有特徵養分亦有多寡故選收穫期

於此大有關係也

氏研究成績

略說如左

乳熟者一曰

青熟其粒外

青色內容為

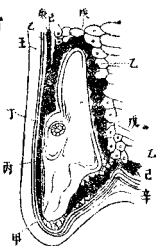
乳狀其得上

部青下部黃



第九圖 辣伊之麥胚子

甲柄
乙子衣
丙根
丁始發育之子芽



第十圖 葡發育之小麥胚子

甲柄乙子衣丙根丁子芽戊液粉細胞己胚乳之無質層庚和體之遺殘物辛果皮壬實皮之內層含有葉綠素



第十圖 小麥胚子之解剖
 甲 胚子之尖端有芽點
 乙 主根丙 橫幅丁 根鞘
 戊 主芽己 側芽庚 包芽之鞘皮
 辛 芽鞘主芽衣其細胞
 壬 子衣殼之殼
 癸 胚乳之實體
 胚實體之外層風其內層

各期間粒子形狀如左圖

粒子養料未充足宜由容積變化觀之小麥百粒容積的買脫如左

新鮮

氣乾

乳熟

五、三

二、四

黃熟

四、三

三、四

全熟

三、五

四、五

乳熟之際容積最大者為其水分多膨脹也其氣乾雖後熟後而失量者為其養料未充也茲更詳其事由

小麥百粒後熟後所含有如左

乳熟

黃熟

過熟

於此期聚積養料胚乳於細胞其操作尚繼續不絕而此等細胞內成形質之物質未充足故須自稈上部補充之也

水分	〇、四〇五五	〇、五八三〇	〇、五六七五
澱粉等	二、四一三九	三、五〇一四	三、五〇二六
蛋白質物	〇、三七五七	〇、五七二九	〇、五二三九
脂肪	〇、〇四九五	〇、〇七三六	〇、〇六九三
粗纖維	〇、〇六〇九	〇、〇六五八	〇、〇六三九
灰分	〇、〇六四五	〇、〇七三二	〇、〇七二八

由此表觀之，則穀實成熟，其中澱粉增加殊著，示其概數如左。

乳熟

黃熟

過熟

澱粉量

二、四

三、五

三、五

觀此數目，可知與前所示之容積為一致也。又可觀其乳熟時，穀實內變化，其主要
在充實澱粉於胚乳中矣。

胚子際其乳熟，既大約為發育，然其生長未完，故此時收穫之小麥實，依實驗成績
觀之，其甲拆之力，不確實也。其故因胚子發育未完成，今記要點如左。

於黃熟期以後，其子芽末端，即前芽與芽鞘之有講緣，其間互相密着，不剩罅隙。然
其於乳熟期，尚畧有間隙，其前芽際甲拆，極有用，而乳熟期中，尚生長，遂銳屈曲，與



甲 最切穉者
 (乙) 乳熟時採收而縮小者
 (丙) 全熟者

而帶光輝葉與葉鞘亦均現黃色其稃或黃或黃褐色由其品種而異

至此期其全體葉綠消失於上部結節僅見痕跡而已葉綠既消失則其同化

又曰
 類化

操作不復起唯得之上部輸送其養料於子實矣然至黃熟期此操作亦不得不停止矣何則其水分既乏不能復轉輸其養料也驗其結節狀態則其自下部至上部

殼皮相密結且於乳熟期有膠質層稍接於鞘及胚子上擴而發育然其胚子發育則其接近葉芽末端及胚子鱗而存在者全被吸收而消滅其上下大部分亦然其他鱗壓離有色皮者使離開而於子芽末端亦通常與前者為同一作用

以上變化畧觀前圖可知此不全之胚子其成績劣惡如何於後節詳之

黃熟既至此期全體現黃色稃亦色黃

卽乾燥而枯死。

若將子實反覆精檢，則其熟度徵候更明晰。其外觀之最著者，爲色之變化。當此時，其內實皮葉綠，既全分解，綠色自子實末端及背面漸褪，自合點及後端終至內部之束處而止。大約真至黃熟，則其子實內之綠色質盡消失也。橫斷其子實，自得其詳。

更檢其子實內容，其變化胚乳漸粘厚，澱粉質次第加濃，如溶解獸膠，冷而粘膩，至爲引絲之狀。

胚乳內部形質既粘厚，斯時其外方之細胞質自子實之末端春測漸化硬，細胞膜漸失水色，而枯萎。其水分由膜而出，故內質先燥，而膜後枯。其子實內容，次第化硬。其時內容尙帶軟粘，以指捻之，恰如臘球狀。以爪試壓之，則直破截。當此熟度，名曰黃熟。

種子黃熟時，所以爪壓卽破者，由其澱粉質與成形質，雖枯乾，而其細胞膜尙含水，分而柔軟。其相鄰之各細胞結合力最微弱，易致離陷，故一經壓迫，卽時伸長，而硬度却強。是因細胞內所含澱粉，及成形質甚乾固，故多與抵壓力相抗也。

以顯微鏡檢查，卽能明白此等事實。而來麥最適此研究，試驗其截斷面，則可徵其

胚乳細胞相接之膜互相分離而檢其澱粉質則可見其內部爲星狀間隙中空氣頗乾燥而其成形質亦乾燥而化硬也。

如此則養料不復運行其間蓋以養料由細胞膜入於成形質由成形質輸於澱粉粒也成形質機能唯行於流動時故其固結也因無力輸送養料。

此時胚子狀態如何其發育至其極度否其極度發育尙待後日否是並關於採收種子期最重要之事。

以皮相觀之則胚子至黃熟期後猶發育矣胚子中所含之水分其乾實在胚乳既乾之後試橫斷黃熟期來麥子實檢之則自胚子構成分滲出水滴肉眼且明見之然其胚乳則雖壓迫之唯見乾枯蠟狀斷面耳而胚子無復發育也胚子者子實之一部而僅隔鞘相接胚乳共見包被皮也其胚乳被皮既皆枯燥胚子焉得獨發育當此時胚乳被皮皆收縮子實全體亦縮小胚子與他部相近接則壓力生焉故必含有少許水分得抵禦壓力而免損壞然其水分亦逐漸枯燥以至於無故至黃熟期則無復發育爲休眠狀態焉。

全氣溫既高空氣亦燥則自黃熟至全熟僅三日耳此期與前期間稈之狀態不甚相異唯見其結節盡爲褐色而化硬是其特徵也。

觀其穗之變化。子實易脫出於稈。蓋進枯燥縮小。而諸成分益密着。其質益硬。不得復破截於爪上。纔得屈曲耳。

子實之色漸變化。其皮或淡色。或褐色。得因其色澤。鑑別其胚乳爲玻璃狀與粉狀。過至過熟。則子實反易破截。不過比黃熟期須用力稍大耳。蓋黃熟時軟。而破截。過熟時脆。而破截也。過熟子實之破截。非各細胞相離也。猶之死物質。其細胞膜成形質。澱粉粒共橫斷焉。故其破截也。必發爆裂之音。

或晴或雨。天氣互變。稈日就枯死。種種變色。經是日間。則其質脆弱。不耐綯索。其穗亦然。當刈取時。則或折或斷。雖仔細處理。終不能免其子實化硬乾燥。其稈亦硬固。故易零落。損失不少。

如斯成熟過期。其子實決不能良好。蓋乾燥加度。非不利。然或濕或乾。則害由此生。以損其光澤。如子實露出稈外。則其甚者也。

舊說謂過熟子實。由於日光。其內容漸次化成。而實皮加厚。此不足信也。何則。過熟子實。內容燥固。無復變化之理。屢經實驗。徵其不然也。自事實言之。實皮加厚。及化硬。非因內容物質集蓄而起。蓋內容之物質集蓄。在自此以前。其集蓄在既乳熟之期。漸次達黃。至黃熟。而子實乾固。以前其集蓄之事已畢也。

茲揭顯微鏡數次實驗測定後熟後實皮之厚量以明之表中本位為米利買脫

	乳熟	黃熟	過熟
最小	Q〇二四	Q〇二四	Q〇二一
最大	Q〇五三	Q〇四二	Q〇三八
中位	Q〇二一	Q〇三八	Q〇二七

觀此表則知乳熟至黃熟反減其厚而黃熟至過熟大約無甚差然實皮加厚與細胞膜加厚截然為二事故不可不辨別蓋實皮不加厚唯其細胞膜獨增厚也分析成績示左數量此數量為小麥百粒所含有粗纖維細胞質及之量表中本位為短拉維質

乳熟

黃熟

過熟

Q〇六〇九

〇〇六五八

〇〇六三九

觀此表知細胞膜於乳熟至黃熟之間增厚又加粗硬然則黃熟以後實皮加厚之說不足信明矣

五種子成分 種子仰母體之養分以構成其形體其成分大約與葉莖之成分相同而自胚子變為新植物之際未曾得攝取他界之養料故不可不備養分其胚子亦不可不自含其應有養分而此等養分包於小容積內故比之莖莖不得不濃厚



子生機澱粉及脂油化爲纖維成細胞膜又蛋白質類資於變化移轉其或有存者則爲醱母以誘起澱粉化糖也種子之富於蛋白質者爲豆類富於澱粉質者爲禾穀類蕎麥等富於脂油質者爲菜種芥等此三種成分者爲通常種子甲拆時最有効之成分也

胚子與胚乳其所含成分異量胚乳及子葉富於澱粉脂油惟豆類富於蛋白質類若胚子必含蛋白質類及灰分左表示其一例乃家蠶氏研究小麥種子之成績也

	胚子	胚乳等
水分	一二五三	一五一七
蛋白質類	三五七八	一〇三七
澱粉等	三八七一	七〇五一
粗纖維	三一二	
脂油	四一八	一三二
灰分	五七六	二六四

六種子甲拆 種子之甲拆也其胚子之組織內細胞增殖遂露其一部於種皮外一端爲根一端爲莖葉其狀態各物異趣然其原理毫無差別凡健康種子其生長

素，即酸素與熱及水分是也。

凡稱種子爲甲拆者，僅露其胚子一部於皮外之時也。此後則爲甲拆植物，又稱嫩植物。仰種子內所容之養料，以生長其幼根生真根，其葉現綠色，其根始取養分於土壤，其葉仰養料於空氣，次第遂爲獨立植物也。

水種子之甲拆也。種皮吸收水分，膨脹而爲柔軟，胚子始易破之而出，且種子催其機能，必先須水分，吸收水分，則刺激成形質，於是種子始爲活動。

然非水分飽充於種子，始能甲拆，胚子既濕透，其水分充實內容全體，則種子自甲拆矣。凡種子甲拆水分之量，由種子大小、溫度高低、種子內空間大小等，而有異同。學者所得成績，於同一植物，尚多不均，蓋由此也。水分量之不可不充實如此，然其量過多，却害於甲拆，由其遮空氣，不令飽吸酸素也。故使種子沒入水中，則水分多，量必害甲拆也。若土壤以水分飽充，則其爲害也亦然，以其阻隔空氣，猶在水中，故也。若水分不充實，縱種子善甲拆，其期必遲，甲拆遷延，則養料滲漏，微菌侵犯，昆蟲來襲，終不免腐死，不可不鑑也。

如稻種雖能在水中甲拆，然此際莖葉生長獨著，其根生長甚劣，甲拆植物發育不健全可知。此事實余所研究，他日必表見之。

種子甲折時其所須水分學者所研究者如左表

試驗者名
西俄 辣依待 好 夫 門 祿 布 別 哈列 汝辣度

小 麥 百分之二五〇 百分之四五六 百分之六〇〇 百分之六八八

大 麥 四八二 四八九

玉蜀黍 四四〇 三九八 四九七

蕎麥 四六九

豌豆 八五〇 一〇六八 九六〇 九八五

蠶豆 五八〇 一〇四〇 一五七〇 九一七

大豆 四六〇 五二〇 四八三 一〇七〇

油 菜 四六〇 五二〇 四八三

大 麻 四三九

諸學士所得成績不一者由浸水時間有長短溫度有高下其吸收水分有多寡
茲揭臺米子利夫衣几氏試驗爪蓮華成績以明之

溫度攝氏

〇

一〇

一五

三五

浸 六 種子

六〇〇

八九〇

一〇七〇

一一五七

種	一二	增重	八九〇	九三〇	一〇九二	一一六三
時	二四	為百	一〇〇二	一一三七	一一一五	一一六八
間	四六	分量	一一八七	一二〇八	一二〇〇	一一七七

溫種子甲拆之際不獨賴有水分也又賴溫度適宜我邦植物無在攝氏〇度以下甲拆者又至四十五度以上者亦未有也試之者自其最低限起漸加其溫度則其生長之速度亦漸加達若干度極速者謂之恰好度過此以往其生長轉漸衰終至最高限而止此各適度由植物不齊而恰好度蓋在二十度與三十五度間矣溫度高低不獨關乎甲拆遲速其根與芽得溫度之高低不一則其生長失平衡不得健全發育故甲拆之際必須與恰好溫度也

種子甲拆與溫度關係世人多試驗之而概由哈排盧倫獨及柴昔司氏成績今舉其重要植物如左其溫度則用攝氏()之間則柴昔司氏成績也

	最低限	恰好	最高限
小麥	三至四五(五)	二五(一九)	三〇至三二(四〇)
大麥	三至四五(五)	二〇(一九)	二八至三〇(四〇)
玉蜀黍	八至一〇(九)	三二至三五(三四)	四〇至四四(四六)

稻

一〇至一二

三〇至三二

三六至三八

豌豆

一至二七

三〇(二九)

三五(三九)

蠶豆

三至四

二五

三〇

油菜

二至三

乎

四〇

大麻

一至二

三五

四五

烟草

二至一四

二八

三五

菜瓜

一二至一五

三五

四〇

南瓜

一二(二三)

三三至三四(三四)

四〇(四六)

温度高低大關係於甲拆之日數若合算各日平均温度以其和為總温度所謂積算

溫度相比較則低溫比高溫其度數轉多故低溫則多需日數也

哈排盧倫獨氏於各種植物驗温度與日數關係得左成績今揭其一例

温度攝氏

日數

總温

量

四、三八

六

六×四三八||二六、二八

一〇、二五

二

二×一〇、二五||二〇、五〇

一五、七五

一

一×一五、七五||一五、七五

菜油

酸素 大凡生物之生活也不論動物植物皆不得不借此元質作用世人但知必須空氣其實因空氣中混合此元質耳酸素向各種物質能惹起化學變化之原種子甲拆時非受此作用則其變化不起變化不起則休眠胚子不能活動其養料亦不得其用也故當種子甲拆時爲酸化作用顯出高溫度而於種子多量時得明驗之也然種子非總須同量酸素者其量必相比例其中所起化學變化概言之小種子比大種子需酸素爲少然種子性質不等又其內部所包之酸素有多寡故其外部所加助酸素分量不能概論凡下種子於土中其酸素多寡大關係於其甲拆故土中水分過多則種子受酸素不足不得甲拆也濕潤土中下種宜淺蓋恐其深處溫度低下而欲酸素足以供給也

七種子保生期 楊之種子其成熟後二三週日卽失其生活力糖槭之種子若輸送遠方則耗其生機若蠶豆小麥雖歷數百年亦得甲拆此僅據學者之說未實驗也然種子保生期有長短則不可疑也由諸學者研究成績則多經歲月種子活力漸衰耗甚至有全失活力絕無甲拆者大概富脂肪者可五六年富澱粉者可二三年過此期則損其質然亦由貯藏方法而有差異蓋種子受酸素作用次第化酸由濕氣媒介而繼菌寄生焉如此種種之害衰耗其活力樹木種子多得貯藏土中避

乾燥然概言之於採收時令極乾燥而密閉之遮斷大氣接觸以貯藏於寒煖無變動處必永久保存矣但通常農植物種子經五六年則安全生存者不多凡種子被害自幼根末端始故衰老種子其甲拆不健全其芽與根之發育常失其比率也
諸麥排衣所示種子保生期限如左茲但錄其重要植物

農物名

年數

蕎麥

二至三

豌豆

五至六

大麥

二至三

大麻

二至三

玉蜀黍

三至四

胡蘿蔔

二至三

蜀黍

二至三

蠶豆

四至五

油菜

二至三

白芥

三至四

小麥

一至三

哈排盧倫獨氏於一千八百七十三年試驗貯藏方法與保生期長短之關係其法一部乾燥於大氣中一部乾燥於人工溫五十度至六十度之熱各密閉於玻璃瓶中貯於乾燥居室又他一部其乾燥貯藏均以常法今揭其成績數目字示百粒中甲拆數

農物名	貯藏年數	
	貯藏法	年數
小麥	乾燥於大氣者	一〇〇
	人工乾燥者	九九
尋常法貯藏者	九六	八四
	六〇	七三
		四
		五
		六
		七
		八
		九
		一〇

右成績中甲拆數不能以貯藏年數為比例頗不合規則是由其收穫年候各不齊也

龍臺託氏於一千八百五十六年至一千八百五十七年間試驗小麥種子觀其成績種子愈經年數則甲拆愈遲其穗數及分蘗數均減却如左表

採收之年

甲拆之百分數

甲拆後四日之葉長

生於每百粒中稈及穗之數

一八五三

〇

一八五四

五一

Q四至Q八

二六九

一八五五

七三

一一

三六五

一八五六

七四

一六

四〇四

健全種子之甲拆也。幼根先現。次則種皮破裂。見幼葉。是其常也。種子老則幼根發育不得宜。其子葉先穿種皮而出。幼葉亦伸長。而後始現。不健全之狀態。往往膨脹爲結節狀。其佳者。遂現副根。然被害狀態。終不得減却云。

農用種子學卷之一

農用種子學卷之二 特論

日本農學士橫井時敬編

日本河瀬儀太郎譯

第一章 種子之鑑定

種子爲農家重寶。種子良否。收穫之多寡繫焉。品質之美惡繫焉。鑑別之者。甚不可不研究其特徵也。其上卷所述。不過示其畧。未及其詳。今於此篇講述。主旨實用之要。

一 主觀標識 種子善惡優劣。其外觀之大小形狀及其他。可以肉眼鑑別之。狀態不少。而主觀標識之最重要者。曰色。曰光澤。曰臭。是也。各種植物。其種子健全之特徵。卽有特異之色之光澤之臭。種子之經年數者。鬱蒸者。乾燥不十分者。被黴菌者。或成熟不得宜者。或被氣候之害者。及其他罹幾許患害者。概有異狀。現於此三者。或全變。或變一二者。經驗各植物者。必須精細鑑別焉。於此等標識。其可述之事不少。然非紙筆所能盡。故省畧焉。

售種之家。於色及光澤。有裝飾之術。農家不可不知。如茶種塗以油。大豆小豆加摩擦等是也。購者當留意。勿爲所欺。

二 容觀標識 色光澤臭。尙未足以精鑑種子善惡。近年科學漸進步。知種子性質。

農用種子學卷之一
漸精不復爲奸商所誑而收穫多量品質善良唯意之求畧陳其方法如左

甲種物通徵鑑定法

凡種子品種欲不雜特徵欲備具發育欲健全此皆不可缺者也種之劣者有種種夾雜物以增大其容積重量或遭患害於田圃等不可不注意又有甲拆不多者是爲最大損失故鑑定種子必須於純正清潔甲拆比率之二要素詳悉焉

一曰純正購種物時不可不注意者誠否屬此植物其品種毫無疑否又非變成否此種物能適我產地否凡調查此等要點無他良法唯以肉眼鑑定爲本假放大鏡以爲補助而已故欲鑑定此種必須於各種植物及其品種種子常習熟鑑識其特徵又於著名地之產出品種精求其特徵爲要此種鑑定實頗熟練之力但種子中混特種雜草種子及土砂者可因以鑑識其產地

二曰清潔清潔者無他種物質夾雜其中也種子中有夾雜物大損品位其故有二一爲加其重量大爲容積二由夾雜物中之異種發生於播種後害植物也大凡夾雜物爲三種

一無機物卽土砂類

二無生有機物卽稈實梗稈片類

三有生有機物卽雜草寄生物等種子類

三種之中第一及第二唯增加重量及容積耳第三則更於後日害於植物不少
檢此種夾雜物用肉眼或用放大鏡均可測之或用適宜篩以汰之又於蠟紙箱爲
淘動沈底焉若混砂類而比重高者則製約一四比重液以淨其種子又比重低者
由水或稍加其比重溶液以淨其夾雜物要之檢其性質如何臨機處分爲要
三日種子甲拆比率大凡種子百粒中其百粒盡甲拆者是絕無之事故甲拆之比
率如何其播下之量因之而異農家必須於購種之前鑑定其如何莫敢疎畧左記
其方法概要

檢種子有生機否或剖其種子視胎子之色爲最簡易有發芽力者其斷面概爲
淡黃色無生機者爲濃色各種子特微不同然此不得謂爲確實之法或投之火中察其

爆發與薰烟之狀以檢之然此更不得謂正確其他
用硫酸曹達等藥品以檢之用之試驗大麥等各執
其說然不如試之實際見其發芽以鑑別其比率與
遲速之確實也其方法亦不繁雜

現甲拆試驗器頗多然其最有名者諾婆丕良氏試
檢器也蓋改良亨內門氏試驗器而其構造極簡易



第十四圖
福氏甲拆試驗器

粘土製陶器厚五生的買特爾以二十生的買特爾平方正盤為基礎其中央



第十圖
利福利古氏甲拆試驗器

有圓凹處深二直徑十生的買特爾若小粒種子則並列百粒而不密觸其凹皿周圍有溝廣二五深三生的買特爾一以盛水其水次第浸透凹皿供給適宜之水分於種子又其四邊端各有細穴其中盛苛性加里小夫拉司壳蓋用試驗器之時吸收其種子所吐出炭酸瓦斯以避其害也但以蓋被此器決非密閉空氣流通自四方其蓋中央有小孔以插入驗溫器

第十五圖利盆排盧枯氏甲拆試驗器也簡便優於

諾婆不哀氏製器其構造如左

以厚錫板製長方形箱長四百二十密里買特爾幅二百六十密里買特爾高五十密里買特爾其蓋不密着於箱其間有餘地故空氣流通自在焉又長側二短側一各為半月形以漏出空氣其蓋中央有小圓孔以便插入驗溫器沿短側自底高二十密里買特爾處有執柵玻璃板此板用於並列種子其厚三密里買特爾廣十密里買特爾即箱內容十四條然直並列種子於玻璃板則接水有過

不及故各板懸吸水紙使其兩端接水以普給水分於種子並列此紙上也更多數種子則如此器亦不可不備然通常農家以尋常皿子爲最簡便其法置紙或布片於皿上大種子宜用布片其上並列種子折紙或布片一端被其種子澆水而潤之更作蓋以防水分蒸發由余實驗種子發芽比通常甲拆試驗器反得其宜

又有他簡便法以盆實砂土鋸屑等適宜濕潤之其上並列種子或先列種子後以砂土等蔽之但先實砂土等者雖十分濕潤無害先列種子者過濕必害其發芽故以帶濕爲度其他與尋常播種相同也此法不輕便又不便於檢種子數故發芽要數十日若非際高溫度之日不適當也然用此法得防黴菌之害

茲有某種子欲爲其甲拆試驗宜先爲水選輕於水者不水選以定其比率數其沈於水者二百粒不得已則百粒又更數二百粒爲甲乙二者適宜並列之勿令密着以靜置適

當之溫室由種子其已前十二時間或十六時間浸於水預令含水分否則發芽不均於甲拆試驗器則然其試驗室溫度德國種子試驗場以攝氏十五度至二十度爲宜然其自在調節溫度之裝置費資甚巨非尋常農家所能行故冬期則擇爐邊溫處夏間則擇冷處爲得宜也

其後每日檢查二次有現芽者則數其數而聚之一方或先發芽或先發根每日曰稻先發根者誤也

如是至無發芽者乃已。其日數若在十五度至二十度溫度，則禾穀類須八日，苜蓿須十日，糖菜及傘形科植物，胡蘿蔔須十二日。然由前述理由，其試驗室溫度異，則其日數亦異。

試驗既終，由其日日所記而計算其發芽比率。例如左：小麥甲乙各二百粒

	甲號	乙號
一日	○	○
二日	一五○	一六○
三日	四○	三○
四日	二	三
五日	一	二
六日	一	一
七日	○	○
八日	○	○
發芽粒	一九四	一九六

如此則甲為發芽百九十四粒，乙為百九十六粒，兩者合為三百九十粒，四除之則

知百粒中發芽者爲九十七粒半。

或徑算重量或徑算容積可由以推知大約三日間爲發芽最盛之時檢發芽比率爲甲拆九可徵種子善惡則第三日發芽數甲乙均一百九十粒合爲三百八十粒四除之得九十五粒卽爲甲拆力也。

豆類中尙有所謂石豆者是最當注意也凡過試驗定期而不膨大不發芽又不腐敗者是也如斯則以針端傷其粒子但不可害胚子則水浸其傷口始發芽此種豆其外皮之構造多蠟分故水不得浸入焉於此時其發芽者半數或日四合前發芽者計算之也某經驗家曰石豆亦發芽此等事於我大豆類須研究現今歐美各國驗查種子類清潔及甲拆爲要是由牧草種子賣買日盛而牧草易施好策故也。

試驗甲拆其益不止如前所述由其生芽及根勢力強弱其發育遲速發見種種事實頗爲有益也余曾試驗之然未得公于世故今由諾婆排伊氏試驗成績而揭重要植物種子甲拆比率如左以資參考。

蕎麥	八〇乃至九〇	豌豆	九五乃至一〇〇
大麥	九五乃至一〇〇	燕麥	九〇乃至一〇〇
大麻	九〇乃至一〇〇	芥子黑種	九〇乃至一〇〇

玉蜀黍

九〇乃至一〇〇

同 白種

九五乃至一〇〇

蠶豆

九五乃至一〇〇

小麥

九五乃至一〇〇

菜種

九五乃至一〇〇

以余試驗則稻與大麥小麥亦同其比率

乙就種子特徵鑑定法

種子雖純正清潔甲拆比率無間然未可卽以爲良好完

美種子也凡種子有大小有輕重比重率有高低含養分有多寡是皆關係於種子

品質故其鑑定方法亦不可不講左揭二三要領

一容量比較種子優劣鑑定其品質從來以一定容積重量例之比較一升之重量

高低以其重者爲良好是古法也今尚行之然其適否實宜研究

以升檢固形體物質多寡頗不精密何則由升之形狀有方圓之別測之者亦有巧

拙之不同故大有差異也稻垣農學士考按一種裝置以器械測定之然是亦未能

無憾

然數次平均之則稍得精密但容積重量果否直接關係種子之品質特須研究也

米盧勒盧翁臺盧諸氏於小麥來麥大麥燕麥試驗之其成績曰實重與容重互相

關係實重高則容重亦高也又滑盧臺盧獨盧夫氏曰大小粒子混淆則其容重最

高也。馬勒枯氏成績則全得其反對。於蠶豆豌豆小麥夏油菜四者。其前二者大粒容一定容積。其間多間隙。而實質量少於小者。後二者大粒實質稍多。然其差不關粒子輕重之比例。氏遂斷定曰。種子含有物質多寡。不與容重相比例。故不得由以鑑識品質之良否也。

其他汙屋盧泥子勒枯司勒盧諸子。研究成績曰。種子容重關係其形狀。而不比例於其大小。及養料多寡也。要之容重高則其粒子實重亦高。非絕無之事。然以容重鑑定種子品質。不足法也。

二比重種子之比重。其於品質有無關係。從來學者講說頗多。倫子氏曰。植物種子各有一定比重。其比重差異甚少。故比重可為鑑定植物種類。及種子善惡之標準。希良盧獨勒盧氏曰。種子大小與其比重互有關係。故種子大者。比重亦大。若種子大而其比重輕者。由其實質間有空隙。或多含水分。或外皮厚耳。不足為良好種子。烏盧夫亨司他音氏曰。種子比重於其成分及養料。無甚關係。馬勒枯氏曰。比重不足以為鑑定種子品位之標準。但比重與養料多寡。其關係詳密之時。則以比重高低鑑定種子品位。或有効也。蓋比重大低。於室素物及細胞質之比例。有大關係。如蠶豆豌豆及富澱粉之小麥。其大粒反有低比重者。而牧草種子。其比重高者。含有

養料亦多云。

三實重。種粒量重。則為種子良好之徵。從來經驗始無可疑。然收穫多寡。與種粒大小。不能一致。故種子價值。不可徒由輕重決定也。惟品位優劣。則可由此決定之。何則。由屢次研究成蹟考之。其養料多寡。與實重有多少關係。蓋重者比輕者。多含養分也。

若種實有稈。則稈厚薄輕重之差。頗有關係。以稈能增加重量也。故稈之厚而重者。種實之品位必劣。

四形狀。種子之形狀。於其充實完否。頗有關係。或全充實。或半充實。或不充實。不難由其形狀鑑識之。其外皮有無皺縮。亦可以測充實完否。其他形狀之可研究者。極多。然各植物有特殊關係。不可概論。故省畧之。

第二章 留種之種子品位

留種之種子。須純正清潔。甲拆比率多。實質健全。是數者。為一切通則。然農家之栽培植物也。不獨冀其多穫。又望其品質良好。冀多穫者。望其植物成長迅速。且強健。耐氣候變化。且能利用陽光水濕土壤養分也。冀品質良好者。則望其種子遺傳。代代良好。且具特殊機能。所含養分。思悉合我所欲之方向也。然植物多善於彼者。不

宜於此故多獲與良質其兩全者絕少由是觀之農家於選種苟得兩全者最佳否則或多獲或良質選其一可耳選種之要第一選擇其母本第二選擇採收種子中之良粒此書主論種子故以下所述專在第二要項其第一要項則畧述數條以備參考。

選母本各要點

一多獲與良質兩無遺憾者

二非由異花交接為變種者

三種於陽光透徹空氣疏通而適當土質者

四土壤肥瘠適度又不發育過度者

五品種特徵完具者

選擇母本須因前五項若選擇不得宜則於其採集種子加精巧選擇亦可

一大小輕重如前所論大小與輕重非全同一然概言之則粒大者其質亦重故通常曰大小曰輕重同其意味不為區別其種子大而重者其生長必迅速且生強壯植物故欲多收量莖莖之植物必擇重大粒子為宜其所以然者有二原因焉

第一要胚子大

第二要養分多

調查胚子大小輕重頗為難事亦學者研究之一端馬勒枯氏於豌豆研究得左成績

十五粒之重 乾固體

五九〇

三四一〇

一九五四

子莖及子根

〇〇五二

〇〇三六

〇〇二四

胚子重量比粒子重量為反比例然此等處其真實重量則別有關係而比較上之重量不問可知也

不獨豌豆等無胚乳種子為然即禾穀類有胚乳種子亦然

胚子大者當其甲莖先生屈強之芽其屈強之芽生長亦速能耐不順之氣候蓋甲拆時之強弱關係後來之強弱種子之不可不選擇也明矣

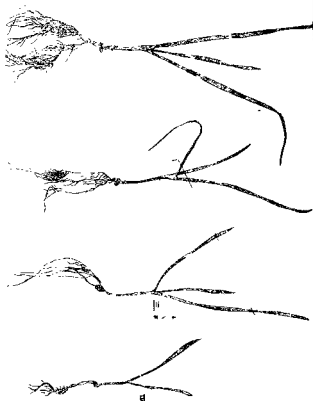
胚乳多寡亦頗有關係不論無胚乳與有胚乳種子凡重大者含養料必多此由諸學士研究而知者也此養料者專供甲拆植物未資養料於外界之時使之不饑之要品也若其量不多則深播於土中或氣候不順而發芽稍後之胚子養料缺乏必受飢餓甚至枯死縱不然亦脆弱不能生長今試不傷胚子而切斷其種子減却其養料而播下之以比較完全種子則其甲拆植物優劣昭著矣烏屋盧尼氏試驗成蹟示其詳並為寫生形狀揭之如左

或謂若於播種時用肌肥則雖含養分不多之種亦可補其不足而得生長然種子

甲

乙

丙



四 大粒種
三 中粒種
二 小粒種
一 極小粒種

十六圖

壤瘠薄或氣候不順則其種子優劣著見收穫差異故選擇大粒種子為農家要領也

種子之輕重其試驗成蹟極多然多以一定升量若秤量相比較故不得精確若以同一粒數為試驗稍得無誤矣然氣候之順否土壤之肥瘠一切外界事情往往妨

及甲拆植物不得
資養料於外界全
恃自養非肌肥所
得補也及其生長
漸進至自資養料
則肌肥効用始顯
此事徵諸實驗成
蹟自明若肥料多
土壤沃種子雖有
優劣際收穫時無
大差異也假令土

其正當。此種試驗子播下後，數週日，未遂成長之前，以相比較為宜，或用甲拆試驗於其甲拆中，比較芽根生長，亦可。此等試驗，亦可見重大種子之為優等。海利呆盧氏試驗大麥成績，可示其例也。海氏取同比重而重量不相均之種子，播下十五日，後刈收之，秤其葉莖量如左。

種子重量

葉莖之重

乾量

二〇 密里格辣母

二六七 密里格辣母

二九 密里格辣母

三〇

四七七

四六

四〇

五七五

五五

五〇

七九五

七〇

海氏言曰：輕小種子，於瘠土最現其徵證，然近成熟期，則其徵證漸消滅。

凡重大種子，其所生種實，亦常重大，是遺傳之理也。然市場之價值，不可不知。即如稻米，東京市場費小粒，若年年播大粒種，則轉折閱矣。

凡生於重大種子者，不可必期多產，殊異品種則然。於植物強弱亦然。然重大種子，必良好，無容疑也。

種子優劣，最不可混淆。強壯植物與脆弱者相接，則弱者見壓於強者，不得生長。

而強者亦不爲無害選種之要勿令優劣不齊

淘汰輕小者採擇重大者以箕或颶扇簸之又轉於盆上分之然皆不得精密歐美有特殊選種器概以大小分汰之也否則用篩亦甚便

二比重 不可以比重定種子價值如前所述然用之于選種則有利益故鹽水選法多獲明効也所以然者其輕重與比重高低殆相比例也故選種際先以篩分其大小後由比重分汰其輕重爲宜余前著鹽水選種法錄之如左

鹽水選法以分種子之質地疎密去其輕疎者採其重密者精言之則以同容積相比較選其輕重也定比重概以水爲率一〇爲之標準以事比較也如以或種子比重爲一、二卽同容積則此種子重於水爲〇、二凡種子比重自〇、二至一、五植物重於一〇者多重於一〇之種子沈水其輕者浮水可重於一〇之種子中混有浮水種子則其浮者品質劣惡故除去之爲要比重稍高於一〇者以淡水選之而其重者雖沈於淡水不可以爲充實故當選稻麥及其他比重高種子宜溶解鹽類以和水加其比重以食鹽充之因食鹽無害於種價亦不貴且到處易得也

由哈排盧倫獨家幾子諾磨美盧海利呆盧棋子利海衣諸學士研究種子比重

愈高則其收穫愈多云。余按鹽水選法本於家幾氏試驗成績揭之如左。其要曰

第一最密緻之小麥種產最密緻之種子。

第二最密緻小麥種產最多穎而精調之穀質。

第三密緻度居中等者生穗常多。然比最密緻者其穗稍劣。

第四密緻度居中等者產生穗之稈常多。

第五小麥種沈於淡水而浮於比重一二四七液中者其種子價格賤下何則

比之最密緻種子產精調穀質僅得一百磅中之三十四磅。又四分磅之也。

家氏所試驗小麥種其比重在一三五四至一四〇一之間云。

此等試驗未必確正。何則。由於粒之輕重不齊而漫以比重之高低相比較。以定其優劣也。海利呆盧氏後發見其誤。選同重量之種子。各依其比重高低而比較。優劣發見種子價值不能伴其比重矣。此當然之事也。何則。種子比重由種種關係不同而不得與其所藏養料多寡一致。此等事余從事研究他日當公于世。要之不拘種子輕重。單以比重大低為試驗。其成績皆如合符節。比重最高種子即最

密緻示收穫最多量。蓋有故。余亦由經驗而得。故勸告世人必以甚濃之鹽水以選擇其比重高者也。

海利呆盧氏於多量大麥種子中選擇比重一、二五五 一、二〇五 一、一五〇者更於其中採擇三十二及三十四密里辯辣姆之間即平均三十三密里辯辣姆之種以適宜方法栽之玻璃器中每器八本其收穫成績如左

種子之比重	收穫		量		收實一粒之乾重 密里格辣姆
	粒數	種量密里格辣姆	實量密里格辣姆	種量密里格辣姆	
一、二五五	一四三	二、八一五	五、三〇八	二、六六七	
一、二〇五	一五九	四、三七二	五、九三八	二、七、五	
一、一五〇	一四九	三、四一七	四、九〇七	一、二、三〇	
種子之比重	粒數	種量密里格辣姆	實量密里格辣姆	種量密里格辣姆	收實一粒之乾重 密里格辣姆
一、二五五	一四七	六、四九〇	六、一八八		
一、二〇七	二一五	六、二七五	五、九八八		二、九二一
一、二五〇	二二八	六、六六四	六、三、七四		二、九二一

又其一試驗成績如左但均係大麥其種子重量三十七密里辯辣姆也

於種子比重最須注意者為油茶種子等含有多量脂油者是也其含有脂油愈多則其比重愈低故際此時其比重甚高者品質却劣也但比重極低亦概見其品質之劣要之極精密論之則比重不可以為測種子品質之標準然為選擇用則其効

用之多，可由鹽水選法成蹟觀之。若欲知其詳，則須讀重要植物鹽水選種法。

三成熟度 種子成熟度，以達如何度則為最好乎？實際家往往有異說。諾滑若開衣氏研究小麥成蹟，如前所記至黃熟度，則其種子十分充實。雖其前刈收者，不脫穀而放置一週日，則後熟作用得完全。養分亦充實也。若播下後培養得宜，則欲至其收穫之期，非用極精密方法，不能考知其生產上之差違也。由諾滑若開衣氏所得成蹟，尚是黃熟，以後所收穫之種子，生產上殆不見其差異矣。實際家經驗之說，往往相異者，亦不得已耳。然此事更須精究也。

種子未熟者，亦令適宜後熟，則能為甲拆也。然其甲拆力甚弱，各學者所考皆同。且此等未熟種子，若貯藏日久，則其甲拆力益減。今將諾麥排氏試驗成蹟，如左表

甲拆之比例

	新種子	紅	四年前之種子	冬油	茶
成熟者	八八		五八		九二
未熟者	四八		六一		四二五

未熟種子之不能獲善價，固無論矣。然時或有用之者，或曰播下未熟種，則植物之成熟也速。又牽牛花非不充實種子，不能開良花。蓋植物生長過盛，其結果實往往

反不得宜者。現歐洲園藝家。慣以異成熟度收穫之。以產出種種品類。然則雖未熟種子。時或轉得好果。然概言之。則種子非極成熟。不可得多產強壯植物也。唯若何為極成熟之度。不可不研究也。

海利呆盧氏試驗此事。最精確。其成績曰。成熟未足之種。使其後熟充分。亦能助其甲折力。惟不能使其所生植物強壯。最強壯者。莫若過熟種子之植物也。海氏之試驗米麥也。自乳熟至過熟。分為五期。刈收而試驗之。其成績如左。表內單位為附粒。如是一木之收量。

試於砂壤者。

穀

釋及釋

全收

第一期

Q 一二七

Q 七七〇

〇八九七

第二期

Q 四四五

一三六六

一七一

第三期

一〇六二

二六九七

三七五九

第四期

一一八一

二八八六

四〇四七

第五期

一〇七五

二八二四

三八九九

試於園土者

第一期

四六九三

九二四一

一三九三四

第二期

五、一、一六

一〇、七、三五

一五、八、五一

第三期

五、五、五三

一〇、五、五三

一六、一、〇六

第四期

五、四、三六

一〇、九、二六

一六、三、六二

第五期

五、七、二五

一、二、一一

一六、九、三八

前載諾滑若開衣氏之所研究必無錯誤然種質成分有變化則氏所才言其變化之質名曰大伊阿司台司譯言醱母此質至收穫後尙漸增加則可見種物之品種未可以黃熟爲足矣

禾穀類及其他植物非收穫後經若干日則其甲折力甚弱所以然者由大伊阿司台司量不多云說詳於郝子台盧氏試驗成績

四種子新舊 種子既收穫貯藏則空氣常惹起其酸化又水濕侵之而黴菌從而寄生其溫度變化使種子遇乾濕忽變而霉蒸又害蟲侵之故將種子暴露空氣中則其生機次第受傷遂至滅死縱貯藏之法得宜而經年舊種其活力究不能同新種也

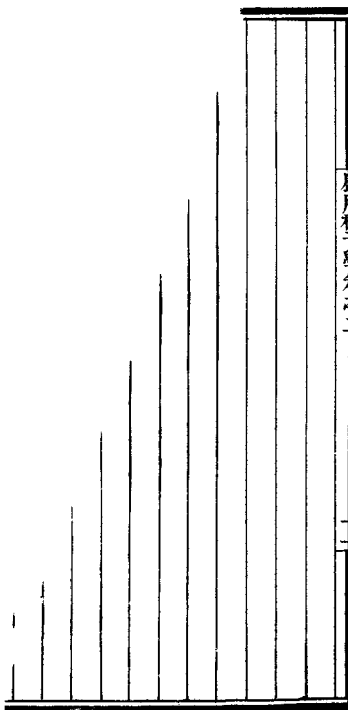
種子經年其甲折力漸微弱其比率亦減少故概貴新者也

然植物亦有宜用舊種者如瓜類在外國以七年舊種子爲最好又本邦實際家有

言曰用舊種則成熟速如節成胡瓜由舊種子養成之云又有言小麥種子貴前年所收穫者蓋舊種子則其葉幹不甚繁茂而結實多菜菔種子亦用前年種其成績轉佳花卉類之美麗者或用舊種始得養之此等事不可不經實驗

五種子結穗部分 稻種宜採其穗末三分者麥類種子則中央部者佳瓜類貴根熟茄子選二次熟要之稻概於其穗中央以上多良種子麥類於中央多良種子若一切言之則良種恆在多華部中央其常也然亦有不盡良好者故若用他良法以選種則不必復選穗之部分矣又實驗家有言曰自華部頂端採收之種有惹起變種之患是亦不可不知也

農用種子學卷之二



植物選種新說目錄

稻

大小麥

粟稗

黍

蜀黍

玉蜀黍

蘆粟

蒼苳

蕎麥

大豆

小豆

綠豆

豇豆

角髮豆

菜豆

裙帶豆

刀鞘

隱元豆

蠶豆

豌豆

胡麻

甘藷

里芋

佛掌蓆

黃獨

薯蕷

駱駝薯

菊芋

馬鈴薯

蒟蒻

甘露兒

亞米利加防風

玉葱

蒜

生姜

蓮

芡

水慈姑

芹

蔞菜

獨活

欬冬

茗荷

胡瓜

瓜

南瓜

西瓜

長瓠

冬瓜

絲瓜

茄子

冬葱

春葱

薤

陸鹿毛菜

仙人穀

茼蒿

菠薐菜

恭菜

萵苣

蘇鐵菜

蕪菜

洋芹

塘蒿

波羅門參

蕪三葉

防風

胡蘿蔔

牛蒡

蘿蔔

蕪菁

糖芥菜

蔞菜蘿蔔

火焰菜

白菜

體菜

甘藍

白莖菜

球菜

莖薹

甘蔗

煙草

藍紅花

麻

草綿

酸醬

席草

苙苙席

苧麻

莎

江南竹

苦竹

薔薇

扶桑

月季花

瑞香花

金縷梅

榕樹

龍骨木

送接穗於遠國法

桑

茶

楮

黃雁皮

三椏

葡萄

蜜柑

梅

桃

梨

林檎

杏

李

銀杏

枇杷

無花果

芭且杏

柿

栗

榧

粗榧

榧

榧

榧欄

樟

月桂子

阿利機

罌子桐

肉桂

桐

漆樹

黃櫨

烏柏

膽八樹

椿

無患樹

河楊

吳茱萸

黃柏

榧

神樹

柳

枹

櫻

檉

落葉松

榧

榧

扁柏

杉

松

植物選種新說

日本伊豆梅原寬重著

稻 凡栽培草木莫不以選種爲要茲就稻言之若曝於田面或稻架則澱粉質消耗生育不良蓋苗之生長必須強固故選種於成熟之際刈採粃之在空氣疏通之處未失黃色者若驟雨則亟納屋內擴之地上可以乾燥也又採穗之成熟而莖尙青者懸之檐端待其乾燥而採之亦可又法稻穗中央以上之部分全良則以採收其穗末四五分爲尤良以上兩者俱以風櫃吹去其粃二三次貯之空氣疏通之處以寒水或鹽水浮去不堅實者凡更換種子宜自瘠地移肥地蓋熟於瘠地之種移之肥地成熟益佳也又稻須燐酸及剝篤亞斯多量故宜給以相適之肥料

大小麥 選大麥小麥之種候成熟而未失黃色之時於豐熟之圃中採穗形完全者勿去稈直懸之日光透射之軒下但選穗形完全者採之亦可然種子不可曝露待其乾燥采落之更暴

以日光布之筵上一夜俾去熱氣乃貯藏之爲最良但貯藏之際濕氣猶存則化爲蛾或爲蟲又乾燥過度雖不生蛾蟲成長必遲緩萌芽之後茂生頗難尤宜留意也然至夏日酷熱投之清水除糞更曝之又至播種期以鹽水悉浮去不堅實者法尤良多麥稈之大且長者傍芽不多種子稍厚稈細短者傍芽甚多種子亦薄故種之

厚薄可依其種類與土地之寒暖定之。

粟 曰糯曰粳其類甚多然不必問其名選適土地者種之可耳種採大穗之熟者

除本末收中部以油紙裹之

選種亦同

但至播種期投至水中去秕乾之或注菜子油

撒下之亦可

又法施灌湯法亦可然不量冷暖則恐失發芽之力

其法深穿畦施堆肥人糞等輕覆以土撒下

種子覆土蹈之則不日發生又稗之種類亦多宜選適土性者植之

黍 黍有赤黃黑白數種植之宜選穗形完全者採穗末四五分播種之時投水中

除去不熟者播種以春分至六七月而熟若六月下旬播之則至秋月而熟又欲防

雀害則宜纏蛇之脫皮於竿樹之圃中

蜀黍 蜀黍又稱高黍其種宜選穗形完全而短莖者除本末收其中部春分之候

浸水中二三日而後撒之苗床既發生則漸次去稠苗或澆稀水糞至六七寸乃栽

植之但移植時潤雨為宜不宜北風

玉蜀黍 玉蜀黍選十分成熟而穗形完全者除其首尾採中部以為種播種之前

日和鹽一合木灰一升於清水二升投種一升於中悉浮去不良者放置一日而後

播之則發生速而苗健全無病害

欲防螻蛄栗鼠鳥等害則宜澆解食鹽石炭油及綠礬等浸種播之

苗長四五寸時

可距根本五六寸施糞水

蘆粟 蘆粟種。選穗形完全。而莖大者。播種期。投水中驗之。除不熟者。且相植地。仔細耕鋤。暴於日光。乘暖氣。猶存布之。而輕覆以土。至發生。則施澆肥。以日沒後。圃上溫氣稍消時。澆肥爲宜。

薏苡 薏苡。選將現黑色。而落地上者爲種。又相溫暖處。以爲植地。苗成長至三四寸。則拔去其蕊葉。蓋如是。則枝莖之從根本發生者益多。

蕎麥 蕎麥。有秋蕎麥及夏蕎麥。有一歲三收者。並選小粒者。以爲種。不好肥地。又播種。以稍厚爲宜。水浸一夜。則最繁茂。過薄。則收量不多。

大豆 大豆。其色有白黑青褐及斑等。其粒又有大小圓扁長各種。並選其結於幹之中部以下者。收爲種。至播種期。以淘板除不良者。豆性憎日光。當炎熱時。由地中潤養。結成子實。故務深畦爲可。

小豆 小豆。宜以植大豆之地。植之。選種之法。亦與大豆同。筋蔴之播。以三月下旬。至夏而熟。播以五月中旬。則至秋而熟。

綠豆 綠豆。可和粥與飯食之。又粉末之。可製麵。或可釀酒。種子收成熟者。四月上旬播之。則至六月熟。六月播之。則至八月熟。八月播之。則至十月熟。

豇豆 豇豆。除去莢之本末。收中部之子實。以爲種。五月中旬。宜千鳥樣播之。又五

目樣播之。瘠地可施堆肥。角髮豆之選種及播種方法與豇豆同。

菜豆 菜豆之莢有赤白之別。種類甚多。欲栽培之。春彼岸日下於溫床。但種宜選

而兩重而後移植之。又播家園爲宜。及發生。施糞水。比蔓稍生。俾纏於竹竿。則結實。英形完全

頗饒。又直播布本年之新種亦能成熟。

裙帶豆 裙帶豆要其莢長。故植之欲伸長。則選八九分成熟而莢形完全者。除去

本末。採中部以爲種。播之以自四月至六月上旬爲宜。蔓伸長可切斷其杪。如斯則

枝蔓糾結。子實饒多矣。

刀鞘 刀鞘種選老熟者。浸微溫湯中一夜。每粒令臍向下方。以播之。又以木灰與

覆土相混和爲尤宜。被草鞋之腐敗者於上。經日除之。發芽後。葉生之際。宜施糞水。

隱元豆 栽陪隱元豆。以近寒深霧之地爲最上。種選莢之大者。春分後。行灌湯法。

而後播之。爲尤宜。但播種之際。不施肥糞。及發芽三四寸。乃施之。

蠶豆 蠶豆先百穀而熟。故最初。煮具青莢者。充菓子。或烹調。欲植之。宜選幹之中

部以下。子實陰黑者。地宜肥沃少濕之處。秋分播之。至十月中旬爲適當。此種藏之

三年。能發生。

豌豆 豌豆粒之大小不同。種類頗多。先諸豆熟。故青莢時。以充烹調。植地不須肥。

沃採蔓之中部以爲種。自秋之土用。至十一月間播之。然舊地越六七年不宜播種。胡麻有黑白赤及四稜六稜八稜諸種。選幹之中部以下以爲種。以水浸槽開口二三分之際爲收刈期。

甘藷 甘藷適於溫暖地方。有番藷山藷二種。選形狀完全大小適中。外皮多小孔者植之。又移植之際。摘採蔓末則蔓大而力增。以堆肥與粉糠相和爲肥料。可得多量收穫。

里芋 里芋種根。選粒形完全無疵者。斜植之。則生子多。但栽植時以自解冰之候至發芽之時之間爲適。若過早則傷於寒。過遲則根莖其弱。植地以肥沃而日光薄處爲最良。又栽植芋母爲可。

佛掌藷 栽植佛掌藷。用割種。宜選形狀類銀杏之葉者。豎割之。被木灰於其切口。植之爲可。又以零餘子爲種。宜選圓形者。或布麥稈於畦間。使蔓自由繁茂於圃上。如是則不但防炎旱。且無烈風動搖之患。其根亦速肥大。

黃獨 栽培黃獨亦以黃獨零餘子爲種。宜選甚圓形者。又宜用割種。不異佛掌藷。栽植之。每四五寸穿區穴。施堆肥及人糞等。俾腐熟。自三月下旬至四月上旬之間爲適當。

薯蕷 栽培薯蕷以淡赤土之不黏着者爲良。但選中形者爲種根。切斷三四寸。被柳櫛櫛等之灰於斷口。以栽植之。

駱駝薯 駱駝薯種法同薯蕷。小者不切斷。大者相宜斷之。被木灰而栽之。又栽培零餘子。而本植之亦可。植地宜選砂壤之肥沃者。

菊芋 菊芋葉似菊。故名。雖不選植地。以赤真土爲最良。選形狀完全。而無疵者。以爲種根。四月中旬。施堆肥植之。

馬鈴薯 馬鈴薯種根。選形狀完全者。小者不切斷。大者豎割之。被木灰於斷口。而後植之。肥料以堆肥與木灰相和者爲最良。

蒟蒻 蒟蒻選根部圓形。而上下扁平者。以爲種。植地以濕氣不停滯。日光透射之處爲宜。但種根每二尺。五目樣栽植之。而後撒布塵芥之類。

甘露兒 栽培甘露兒。宜選白塊之美者。不畏寒氣。故栽植濕地。或樹下爲良。亞米利加防風 亞米利加防風種根。宜選長大者栽培之。播種以四月下旬爲宜。

閱三年。能保其發生力。

玉葱 玉葱選根部發育成熟者。以爲種根。又以葉部之早凋落者爲良。種根以上下扁平者爲可。種貯藏之。二年間。可發生。

蒜 蒜之發生次第不同故宜選種根之大者浸水一晝夜又埋土中一兩日則去外皮甚易而後植之則大促發芽力成長甚速欲去臭氣則和椎茸或胡荽之實或食後食節亦可

生薑 生薑宜細軟沙土植水傍有濕氣之地則最繁殖選善長者爲種根四月上旬播之則至六七月新根頗長十月肥大充實收穫最多

蓮 植蓮以池沼溝渠泥深之處爲宜或植之水田亦可種根選中形而完全者五月上旬植之其法每一步以二本至三本爲適宜又欲使其根肥大則先蓮花之開綻自梗端五分許處切斷子房

芡 芡之莖長而肥大與根均可食根類似蓮其味亦佳但栽培之宜選根之長於春月者或播種亦能發生植地以舊池及他瀦水處爲適宜

水慈姑 水慈姑不可植池沼溝渠等深泥之處欲得利潤則宜鬆軟水田之卑處多施肥料選無疵者爲種根每一步植三十六株仔細培肥則其根大而收量多

芹 栽芹於四月下旬選善長者掘其根耕日光透射之田多給肥料每方一尺植芹一本而灌水三四寸七八十日之後各生數莖最易繁殖

稗菜 稗菜加入食物以助辛香植之山陰寒泉及黑白砂礫混合之地爲最上種

根選俗所稱雌苗者。以自十月至十二月之間。為栽植期。各苗之間。可距一尺至一尺五寸。此菜雖好冷陰。若樹木繁茂之處。則宜伐採之。令稍透日光。如是。則根大而收量多。採期以二十四月為一期。然伐採樹木過多。水質變易。或近方開火田。新土流入。則其根大腐敗。若蟲或風為之媒。則有傳染之患。宜注意也。

獨活 秋季彼岸之際。選獨活之大者。於山谷。自根刈之。伐其葉。耕日光透射之圃。圍穿畦溝三四寸。十分混和糞水及堆肥等。而後橫伏其莖。覆以土。則寒中尙可發芽。又播種種之尤宜。

欵冬 欵冬畏日光。故以樹下及日陰。和以尿水漬之。粃糠及堆肥等。俾腐敗。十月上旬。再耕之。施酒糟及人糞。與土混合作畦。選性質最良之欵冬根。栽植之。更灌米泔及酒粕之汁。則自冬至生花。春分後多生新芽。日漸成長。

茗荷 茗荷有夏花秋花二種。其莖軟而味美。宜植陰地。故冬月之耕樹下。及屋後空地。混以腐敗之塵芥。粃糠及廐肥等。令腐熟。三月。選善良之茗荷。分栽之。

胡瓜 胡瓜不問何土性。但不宜過燥。故宜適於稍濕之地。種除初結者不用。選次結之。蒴形最全備者。宜除尻頭老熟部。而收中部子實。又栽培新種。至秋月。則結實。欲防蠶害。細碎雞糞。少加木灰。於朝露未晞之時。布之葉上。或注浸以煙草莖之水。起

五田或以麥稈適宜作輪張蛛網被之於其苗上則再無蠶患但夜宜除之又欲預防胡瓜之葉溢可以水五升溶解生石灰六十多注之葉面

瓜 瓜有青白數種故宜選可者栽培之選種之法與胡瓜同四月下旬每六七粒播種稀疎至發生則次第拔除稠苗存其壯盛者一二本但自發生及五葉則可斷其梢如斯左右生枝蔓亦如是則每蔓多結甚美之實

南瓜 南瓜除初結者不用採次結者以為種除去尻部以頭部之核為良

選西瓜長瓜及冬瓜等種亦同植地以日光注射而土地深厚處為最良春分後播種每撮七八粒至發生

則漸次拔除稠苗存其壯盛者一本比蔓至二尺以上遺地上二尺許而摘其梢則又自葉間發數多之枝蔓存其壯盛者二枝令成長悉摘其餘枝蔓至六尺以上則又可摘其梢如斯自枝蔓二本更發生多數枝蔓而選其內壯盛者存左右各存四本又去其餘如此簡別且不忘澆糞則收量必多

西瓜 栽培西瓜春分之際和濃糞以糞灰施於植地與土和勻令腐熟視平地畧高勿令留滯雨水至四月中旬選種每撮十粒播之覆以土隨即發生漸次抽去稠苗存其壯盛者一本至生四五葉則宜切斷其梢又法西瓜種與南瓜種相對播之比兩種發生至五六寸合兩幹以糞連束為一本則發育力更強經八九日伐採南

瓜之蔓可以助西瓜如斯則繁茂最速不但得肥大之藤必無枯死之患又藤果尻部不得受日光故屢交換圃土之含溫熱者則生長速而登熟亦早

長瓠 植長瓠之地深耕廣作畦掘區穴八九寸而後可以杵固其底如是則潤澤不漏池施肥與土混合之熟至播種期則選種每撮七八粒既發生漸次除稠苗存其壯盛者一二本令長養且認生花附着可摘止梢

冬瓜 栽培冬瓜與胡瓜同法不須選土地春分後下種每撮六七粒既發生除稠苗存其壯盛者一本距六七寸埋澆肥為良後又距之稍遠以施肥凡諸瓜匍匐橫長者其根亦縱橫蔓延若不漸次遠施之則不但効薄且發諸種病不能但良實

絲瓜 絲瓜種宜除初結者不用而收次結之藤形完全而成熟者三月下旬播種於溫床四月中旬本植之栽培法同諸瓜故略之此蔓莖長至八九尺乃阻止之而後再令蔓莖則結藤多

茄 茄種除去初結者存藤形完全者一二於幹其他摘去花萼令肥滿者充熟以未熟者為種則幹葉獨榮而藤實少但種以無疵而黃金色者為最上又蒂脫落或皮面有煤黃色斑點者是病害之徵移植之後必枯死而採種之者熟者採出之於水中又滌以灰汁陰乾貯藏至播種期浸種於液汁水一合和灰一兩或浸以淡鹽

水而後播之。肥料宜原肥、澆肥及菜子之滓，及麥麩粉、糠骨灰，或諸種灰，或人糞等。又茄不生濕地，接換試作之於陰水之三椏，其繁殖最盛。又其種二年不失發生力。冬蔥、冬蔥之種，採完熟者，以箕吹去批，植地以肥良軟沙為最。炎旱易傷，故宜選濕地，再後播種，覆以稀薄土為宜。其種二年不失發生力。

春蔥 春蔥種根，選良好肥大者，自八月下旬至九月上旬間植之。肥培懇至，則其叢生最良。故至十一月宜分栽一株，則繁殖甚盛矣。自早春至四月下旬時，時分拔以供食用，故稱之為分蔥。

薤 薤雖不須選植地，然以砂壤為最良。種根選良好肥大者，自八月上旬至九月下旬間，用糞水隔株間四五寸栽植，後施糞水數次，則收量多。

陸鹿毛菜

又名剛水松

採收老熟者為種，和入細沙中貯之。至春月，則與沙共撒下之。

漸比生長，煮食甚美。

仙人穀 仙人穀為莧之一種，秋生長穗，下垂至尺許，成熟時除去本末，採中部子實，而炙其他，與諸菜食之，甚香美。於春分播種。

茼蒿 茼蒿不須選植地，秋分之際撒種之。老熟者至成長，則摘嫩葉煮食，摘其梢則枝條四生，隨摘隨長。春月播種，足供夏秋二季之食。

菠薐菜 菠薐菜選種之老熟者秋分布之。至長則摘嫩葉與葷淪食。或同諸肉食之。或生食之亦可。又春分播種供夏月食用。

恭菜 恭菜不須選植地。九月中旬下種。既發生。施陳尿水。則成長速。其葉甚柔。適於食用。隨摘隨生。四月播種亦可。

萵苣 萵苣供四季食料。最適於生食。選種除不良者。自二月中旬至六月上旬。蒔之溫床。發生四五葉。乃移植。夏秋之交採摘。煮食生食均可。又冬春二季食用者。宜九月上旬種之。

蘇鐵菜 蘇鐵菜植地與肥培法不異。蘿蔔。八月中旬下種。既發生。則施糞水。肥培。懇至。則出圃上。至尺餘。葉似油菜。而大。煮食甚柔和。

薤菜 薤菜不選植地。各種土壤均適。然以溫暖之地為最良。既成長。摘採其葉。蒸之。或煮食。種選老熟者。春分之際播之。

洋芹 洋芹其葉皺縮甚美。種選其葉之尤美者。四月中旬蒔之溫床。漸次採稠苗。生長至三四寸。株間宜相距六寸。宜本植之。

塘蒿 塘蒿雖不選植地。然以少濕之地為良。選性質善。良者為種。四月中旬蒔之。溫床。既生三葉。乃移植。但自十月頃摘嫩葉。隨摘隨生。至翌春常摘採之。宜煮食。

波羅門參 波羅門參不選植地選其根善良者以爲種三月下旬布之原肥施堆肥澆肥專注薄水糞爲良

蕪三葉 蕪三葉選肥沃土壤春分下種稍生三葉則本植之爲佳原肥用堆肥或糞水自七月至十月間採收其根食之

防風 栽培防風選土壤肥沃者秋季或早春栽植之苗葉畧似芹其莖根俱供食用

胡蘿蔔 選胡蘿蔔種根以根中形而莖葉不肥大者爲良又採取心幹之傘可以爲種然不可播種於大豆類或茄之舊地但前植之根部有贅瘤則後必似之且中耕不異牛蒡

牛蒡 選牛蒡種根不異胡蘿蔔選種則否宜用枝條部分採取心幹則易爲木牛蒡又至播種期浸種於醬油一夜相距四五寸每五日撒下或輕覆土壤以鍬徐按之爲可至發生則漸除稠苗小雨或雨潤之際宜行中耕但莖葉之勢甚熾即可知其生枝根矣

蘿蔔 蘿蔔供四時食用選種根與胡蘿蔔同然以其尻部大而俗稱雌苗者爲良雌苗曠天其葉凋衰選種宜收結實於幹之中部以下者然以未全熟者爲可種之全熟者雖

發生頗良。莖葉獨茂。根部不大。且生纖維質甚多。又欲豫防害蟲。注石炭油於種。或浸種於蒜汁。磨蒜之根者而後播之。則有效。但播種宜日未出之前。或日沒後。土熱稍解之際。爲最良。且選肥沃真土。宜栽植種根。然至花時。蟲媒能變種雜合。故宜注意。又冬月播種。採收亦宜。

蕪菁 蕪菁葉大且厚。根大而短。味甚甘。選沃土栽培種根。又認子實變黃色時。爲收採期。然不可暴子實於雨露。

糖菘菜 栽培糖菘菜種根。宜選不近他菜之地。又刈收際。不可曝子實於雨露。四月下旬布種。九月上旬採根。以之製糖。

蔞菜蘿蔔 蔞菜蘿蔔。其根白。多辛味。足代蔞菜之用。故名。能助食物消化。有健胃之效。春月選舊株完全者。切斷其根冠。凡三寸許。掘鑿園地一尺以上。或二尺許。施肥糞後。再埋之。其上面距一尺。作畦溝。每株相距九寸。栽植之。

火焰菜 火焰菜。其味柔美。懼變種雜合。故須選種根之栽培地。又宜選莖葉及根皮肉等之色。紅美者。不可曝子實於雨露。

白菜 白菜。其莖短葉濶。白色異狀。九月中旬播種。發生之際。其葉塌於地上。稍長。葉黃白色。邊不缺。葉帶皺。又選砂壤得中之地。可栽植種根。

體菜 體菜少變種雜合之懼種根選肥瘠得中之地栽培之凡需如菜之葉者收枝條之種爲可又凡需葉之作物勿多中耕

甘藍 甘藍自春分際下種於苗床發生後施薄水糞稍生五六葉乃本植之或移植種根於他地栽培之亦可變種雜合稍多不可接近同族之圃又勿令暴露於雨露中

白莖菜 白莖菜其色甚白故名九月上旬下種或選土地移植種根依花粉之交接有變種雜合之慮故宜遠距同族之圃

球菜 球菜狀如玉新葉相抱而生故名選球狀之美者爲種九月下旬布之發生後漸次除稠苗每株間相距一尺以上其葉柔軟可味可玩

蕓薹 蕓薹種宜除去本末而選結於幹之中部者若用本末混合之種則苗之長育遲速不同又苗長時凡葉之硬剛者俗稱雄苗不但枝條甚少性質亦惡須抽除之雌苗其葉柔軟存之收量甚多肥料以鷄糞爲良勿多中耕

甘蔗 甘蔗之苗選裏莖之性質善長者每三節勻截之迄中冬伏之溫地覆以菰之類植地特宜砂壤赤土岩土亦可

煙草 煙草種宜選葉筋細小而勢良好者不收其葉豐熟子實而後採收之至播

種則投之清水。可以去糞。苗床選少濕之地。布藁或蘆芥。放火燒之。不但防雜草發生。且能得健全之苗。煙草之蟲。自苗際發生。其形甚微。頗難辨認。成長後。不問莖葉。盡蝕害之。欲驅此蟲於移植之際。以清水洗除苗葉微蟲。或取石灰硫黃花。或苦參等煎液。以鷄羽滌葉。又法。取土常山及揀之葉。暴乾之。置臼中。搗為粉。糝布煙草梢上。則害蟲去。又蚜蟲之害諸果樹及穀菜等。人所周知。欲驅此蟲。煎土常山注之。亦有效能。

藍 採藍種。選苗之壯者。作肥良之烟。驅蟲注水。以榮長之。待花終結穗刈而乾燥之。揉落子實。除去其糞。納紙袋中藏之。又下種。行灌湯法。亦可。但藍種有堅固之皮。故注熱湯。不易感熱於內部。故苗之生育頗速。

紅花 紅花收種之老熟者。植地以黑土為良。又撒種四五日間。浸以鹽水。或石灰水。或酒浸一夜。亦可。

麻 麻以濕地黑沙混合為良。種之雄者。花而不實。故宜撿去之。播種以八十八夜之前三日為良期。以大暑之初為收穫期。

草綿 草綿以選種為要。收幹之中部以下子實。開口美麗者。繰放之於寒前。至大寒則布之竹簾。注以清水。揉之。且被木灰。又投之水中。去浮水面者。乾燥後。貯藏之。

又草綿之種小粒圓狀者即雌也。選播種時浸陳尿水中。凡三時間。又浸於鹽水而行之。灌湯法除去浸過不良者。亦可。播種時浸陳尿水中。凡三時間。又浸於鹽水而混以藁灰。令粒粒分離。撒之。則大促發芽。力其苗健全。無病害。且草綿之雌苗。莖本二葉對生。或莖細。又至成長。枝條多橫長。結實頗多。雄苗莖本之葉有昇降。以此別之。抽除之際。去雄綿為宜。

酸醬 植酸醬。選大且長者。適宜切斷之。可以充苗。植地以高燥而通空氣之地為上。又新芽發生後。可摘去脇芽。酸醬每一處生二葉。而結實一顆。故採一葉為可。且年年可換植地。欲防害蟲。可灌注苧麻之煎汁。或蓬之煎汁。能免其害。

席草 培席草。以十月下旬。掘舊株。去不良者。選良者。以清水洗根土。植地以水田之底。淺且堅。而稍帶黏氣。小石交錯之處為良。收刈期宜盛夏。

苳苳席 栽苳苳席。取前年植於畑之苗。選健全者。植之。以自五月下旬。至六月上旬之間為可。收刈期同席草。

苳麻 苳麻。採性質善良之種。夏至撒之。八月下旬為收刈期。拔採之際。自莖中折之。則皮自離莖而下。乾之以待用。

莎 農家用以製笠。秋分前後。掘其舊株。選苗之善良者。合二四本為一株。栽培之。以盛夏為收刈期。

江南竹 植江南竹，掘鑿深三尺，寬二尺許之長溝，施土肥之類於其底，稍覆土，選去歲之新竹，合三本爲一株，令疏密得中，而撒布麩芥之類，又寒中施糞汁，則至翌春得筍多。

苦竹 每年九月，選其年初夏所生苦竹之大且長而橫生者，植之，至翌年夏月生筍夥多。

薔薇及諸果木 自一月下旬，壓條爲宜，其法選健全之枝條，屈撓之，令小疵縛附小竹上，以土覆之，卽自疵處生新根矣。

扶桑 扶桑花有紅有虎黃，葉有白斑，九月盛肥沃赤土於盆，選枝條之佳者，切斷之，如管樣，而後插之，新根乃發生。

月季花 四時有花，冬月或梅雨中，選佳枝條插之，但插時宜於降雨之日，或其朝夕。

瑞香花長春花躑躅 瑞香花長春花躑躅之類，選好枝條，插於芋芳中而植之，椿之類，割斷口，挾麥小豆，又小石爲可，冬水之類，悉摘葉而後插之，亦可，土質宜沙壤土之粉碎地。

金縷梅 金縷梅植家園，培養甚易，欲接立苗木，則掘其根之佳者，作砧木接之，易。

活又行諸木根接亦可。

榕樹 榕樹莖幹一年內三次結實甚可賞玩形似天仙果五月上旬選強條插之既生葉乃薄施水糞。

龍骨木

又稱嶺火樹

梅雨時選枝條之強者切斷斜插即活。

諸樹接穗寄遠及採桑苗法 欲送諸樹之接穗於遠國可伐梢之向日光者以蜜蠟掩其斷口以綿布或護謨樹引布包而送之經數日無枯死之患又接穗之難活者宜用插接或水接方法。

採桑苗早中晚均可選種類之良者其法有傘取盛取及撞木取三法傘取法視新梢至一尺以上屈曲之於四方八方以土四五寸覆其上盛取法於盛夏前後高盛土於新梢根本則悉生小根矣撞木取法選生長幹之中形者於萌芽前掘穿如幹長之溝屈曲一株二三本以竹串壓之則春穿悉向上發生矣但可使一幹長五六芽至八九芽新芽至四五寸許則施肥料覆土而自秋季落葉時掘採而鋸斷之乃移植於本地。

桑葉縮病原因不一而桑園肥沃之土頗富窒素或萌芽前施富於窒素之人糞廢肥等於株根接近或降雨之際妄伐採之於斷口處損洩養分或濕氣滯滯或意外

繁茂之早中桑等之類而伐採之時株根液汁上昇於梢如是之類其株必衰弱或桑根腐爛或發黴菌焉又桑樹肥料以過燐酸爲最良可混合過燐酸六貫目內外於堆肥及廐肥施之於一反步用爲寒肥

茶 茶性愛暖惡寒宜南方不宜北方秋分之際選葉形完全者之種在枝上外皮不分裂者採置雨露不及處以板或藁圍繞外部和以細土而貯藏之

楮 植楮以得溫度多面東南者爲上春分前選楮之種類善長者掘採根之大如小指者截爲五六寸許每苗地一步伏五十本爲適量其法露頭部於圃上輕踏其上部注以稀水糞則不日新芽發生矣移植有合植與一幹植二法忌北陰之地又嫌濕氣及風強若不知避則被害不少

黃雁皮 植黃雁皮以黃白赤色堅土而溫暖之地爲宜十一月上旬採種和以細土包以欄皮埋之日光射及處春日掘出以流水洗去土及不良物布之爲可此種三年能保發生力又雁皮接於三極及楮亦可活

三極 植三極不須選地質然以白壤土墪土黑墪土壩土等爲佳而溪谷之砂礫混合地亦可種植六月上旬採收其種欲試其熟否可掌握實房其種脆弱則知其期藏種初置實房於屋下陰翳處經數日待外皮腐爛而發臭氣乃以流水除去外

皮及不良者以菰類包之而後埋藏乾燥土中播種自二月中旬迄四月下旬均可其種五六年能發生

葡萄 葡萄有黑紫白各種植種亦能生長然結果之速莫若插木欲植之先選空氣疏通且乾燥之砂礫地或石灰質之地而南面開曠者插木以二月下旬至三月上旬爲良期其法選前年發生之枝最盛者切斷三尺許距一尺許穿二穴於園中插入蔓枝之本末於其穴中輕踏之則速生新芽矣

蜜柑 植苗宜選回青燈之果形完全者不乾老熟之種直蒔之苗床培養懇至則經三年可爲接砧接本以春分爲良期移植則以春分或五月下旬至六月上旬亦可但栽植地好赤真土之乾燥地若沙地亦可種植然果色與風味則劣矣

梅 藝梅不接不但結果遲亦變其性宜先選果形完全者播其核隨發生加肥糞早使發生爲砧木而接以梅梢之極良者其一月接換者謂之寒接由此時至二月下旬接之亦可數次換接則生刺必少凡培梅最宜注意者爲防冬春之北風

桃 桃雖有以實植可不接之說然仍莫若接換之佳欲作苗木選果形完備者置溫床於陽光不直射處下種之未老熟者則至翌春速發生漸次成長選桃之極良者接換之又欲植桃宜先截斷其根然後塗泥土依此法栽植令直立土中以細木

之肥土緊密埋之。桃成長四五年後，其開花後及秋分之候，於幹之地上一尺許處，以小刀加縱線數條，相宜施之。不然，則樹多脂，能衰弱枯死其樹，且生脂膠於果實，多生害蟲，宜留意也。

梨 梨種類甚多，選肥大圓形之果實，播老熟之核，施肥培速其生長，而後伐採之。以爲砧木，選最良之梨，接換之，是爲適宜。冬日耕鋤樹下，極寒之候，掘鑿根邊埋乾鰯糠酒粕餡粕等，以爲肥培。又盛夏灌溉清水於根，則其味美矣。且梨時好水氣，故接換於禮亦可。

林檎 栽培林檎，選果形完全者播種，以秋季爲適。植地以真土與砂礫混合者爲良。但冬月掘鑿根邊埋石灰或木灰，則概能結實。林檎開花不結果者，有之，俗稱又雄木，宜與他結實者接換也。落花後必施稀水糞一次，俗稱玉肥。此法不但林檎，施於諸果皆可。

杏 實植之杏，其果小而味苦，宜移苗接換。選種之法與梅同。砧木用梅桃李等均宜。接換於桃，則果大味亦美。

李 李選種類之良者，春分接換於桃砧，極易活。凡春月樹液上昇之日，以前年之

稍爲接穗，夏日樹液再上昇之時，採春生稚枝爲接穗，亦可。但夏日行之，自砧之斷

口下接口一二寸而後可接穗。

銀杏 銀杏有雌雄。雄者實二角。不結實。故欲實植。宜選三角者。播於肥地。埋之。濕土。至翌春。栽植一粒於苗地。

枇杷 植枇杷。採良好大實之核。直播之。亦可。又以馬溺煉。藁灰和核。埋藏土中。至翌春。稍發芽時。移之苗地。尤佳。凡枇杷核。雖甚大者。二三次接換。則變為微小。

無花果 植無花果。以挿木為最良。選良好大實之新芽。稍發生。直徑三分許。而強。堅者。距長一尺五寸。縱二尺五寸。插入根部五寸許。則新芽速長。

巴旦杏 巴旦杏類桃。而後李生熟。選良好大實者。埋核土中。春日播圃上。隨發生。隨加肥。至成長。則移植於本地。又三月上旬。宜接換於桃之砧木。則結果速而大。

柿 作柿砧木。宜選大果者。凡熟於前期後期者。皆不可用。唯收熟於中期之核。直埋藏濕地。春日播之。苗地加肥培。則其成長速矣。又法。採老熟之實。埋藏苗地。則春日悉萌芽。苗長七八寸。以細繩束縛數幹。看幹之接合。則供用之砧木。忽成長。結實甚速。此法不獨柿。施諸果。皆可。又三月上旬。折小枝之尖頭。則芽增而結果多。又欲防子實墜落。可施鹽水於根邊。又法。樹幹周圍尺許。則距三尺。掘鑿輪形。交換他土。且欲豫防墜落。冬期施堆肥與木灰混合者。埋根邊。若暑月。注稀水糞亦可。

栗 栗子實。有大中小。中栗大栗。茅栗等是也。欲得良材。植實令成長。中栗多子實。

金額之多為大栗

即栗也

波若結實大而收穫速則以接木為可。種植除墜落於初期

後期者唯選中期三子之中者直埋藏土中並列栗子尖頭於下方以指壓之覆以土又欲防蟲浸蝕栗樹內部者卸蒜玉加之於水自孔灌之而以黏土塞孔口或石炭油與水相和施之亦宜。

榧 榧之雄者枝立花開雌者枝茂下垂無花而實栽植之選中期之果圓形雌者者雌者而肥大者合播之三年後苗成長附着根土移植山地具土堅實乾燥之處果味勝他地質特為上品。

粗榧 粗榧取油於子實其材供器具。有雌雄之別雄者枝立花開雌者枝長下垂無花而實三月下旬選雄實肥大者之稍接換之。

榧 栽榧選良好大實者十月埋藏成熟之實於土中翌春作苗地距畦間三寸每粒播之而後覆土可避日光且榧櫛櫃等冬樹之類伐採冗枝以四月中旬為可。

儲 儲供諸器具及車輻及他農具等用材且與榧並為發茸之良木。儲榧於大寒
藏地以寒中為可又春期新芽伸長
一二寸之際伐採之亦能發生茸 十月下旬集種之自然墜落良好碩大者直貯

藏土中覆以草有少量濕氣為可距二三寸每粒播種覆土二三寸踏之。

櫻櫚 栽培櫻櫚選皮良好者十一月下旬採老熟種直埋土中春日選微濕之地。

和木灰糞汁等以播種。既發生勿怠除草。再逾春床換之。至成長移種焉。而後付堅目。可切斷縊毛。則成育速。

樟 樟耐水而腐蝕遲。故供船具及其他諸器最適。其幹根枝葉可製樟腦及油。但腦多者俗稱赤樟。以嫩芽鮮紅得此名。十月中旬收子實黑熟者去表皮。和以細砂貯存之。或直埋土中。或播於苗床。均可。翌春水選除不良者。床蒔之。既發生。施泔水浴水等。勿怠除草。翌春爲床換。但立根之長。自中間切斷之。或用堆肥栽植之。則易成長。

月桂子 月桂子實有赤黑二種。赤者可榨油。黑者可製蠟。十月選實之熟而大者栽培之。

阿利襍 阿利襍夏月簇生小白花於枝間。採實之登熟者。榨取油。其不熟者。鹽藏之。供食栽培之。選已熟大實。直埋藏土中爲宜。植地以南面之山腹爲最良。宜石灰質之沃土。

罌子桐 又稱虎子桐 雄木花而不實。雌木結實。栽培之。去種之墜。落於初期後期者。收

中期之實。 外殼之內有子實。四粒者俗稱雌種。 集播之。苗根之長者爲雌木。枝條橫生而立根長者爲

雄木。

肉桂 肉桂之種十二月下旬採老熟者除表皮埋土中若不去表皮則不得發生
又法浸於華氏溫度九十度之溫湯亦可植地以高燥而陽氣熾盛之地爲宜但小
樹冬月防霜雪或距六七寸施糞水及馬尿或魚腥水等於根邊則根肥大甚速且
香味芬烈最爲上品

桐 培桐以南方傾斜且高燥之地爲最種選性質善良老熟者播之分根或移植之際以截斷
根爲又採收根苗選無病之樹掘採根之伸長者五寸許鋸斷而斜植之則新芽速
最上發生矣但苗床以乾燥軟砂土爲第一小石混和之黑土次之

漆樹 漆樹之雄者花而不實雌樹則能結果其實榨蠟其枝幹雌雄皆可播液種
選良者春之分離外皮即蠟溶解木灰於熱湯或溶和炭酸曹達每種一斗木灰三
升又皂莢曹達四

計日以洗除核上蠟分則發芽易漆樹在播種之年不能全數發芽大畧三四分翌
年初發芽故生長於其年者至秋分早者皆雄木也發芽於次年者採之移植園中
其發芽於初年生長早者皆雄木發芽於次年者雄木也至三四年後雖有發生者
其數甚少矣

黃櫨 於十一月選善良黃櫨樹老熟種納白中輕搗之除去核外蠟氣以菰類包
之置井側注米泔數次而厚被菰溫養之至翌春稍發芽之際播種爲可

烏柏 烏柏性好溫暖從實採蠟或榨油種收老熟者春分際播之既發生施稀水糞或油滓等可以養成

膽八樹 膽八樹性好溫暖三四月選肥大健全之苗栽培之但樹小時至冬季宜防寒氣稍長結實自實榨油可代阿利襪油用

椿 花後取子實榨油其材可供器具栽植之期四月中旬至五月下旬均可又接木插木均同但接木切砧少頃可接之插木選無病健全者截斷兩割切口宜挾麥粒或小豆其葉可悉摘去

無患樹 無患樹實甚可愛玩堪為羽子球玩兒其材可供器具至十一月子熟選圓形肥大者春日播之移植以春秋二期為宜

河楊及行李楊 河楊及行李楊可製箕及斗筥等又河楊供火藥用栽培之於春分前選性質善長者掘採小根每四五寸斷之以為種根植地以溫氣多而溜水不絕之野地為良

吳茱萸 吳茱萸性好濕地春日選發芽前生於根側無病健全者掘採栽植之三年後結實頗夥十月採收之可供藥用

黃柏 黃柏春日剝皮日乾之供藥用用為染料亦可種選最良之樹十二月上旬

採之

椴 椴九月下旬成熟其殼四分有三角種二枚殼放開可直收之經少時別有油致釀腐敗又墜於地上則生蟲不發芽

神樹 神樹之種根選大五分至一寸許者每四寸截之作畦深一寸五分至二寸許覆以土則新芽速發生

柶 柶爲薪炭上品宜多植之種之秋日初期後期墜落者勿用採中期子實埋藏土中以三月中旬至四月上旬爲播種期發生後勿怠除草翌春當換床立根之長者截斷之經一二年移植於山地者小樹二本合植合併其樹膚伐去劣弱者併兩根養之其生長甚速但移植苗木可得根枝權衡凡樹根之延長與其高度相同自地中吸收液汁以供營養不得權衡則害營養矣

枹 枹亦薪炭上品且爲發茸之良木選種之法與柶同發茸伐木之期以十一月下旬樹葉現紅色而將凋水氣涸退之時爲可但雖木發茸多葉稍小落葉亦速雄木枝條不茂皮多黑黧種實亦長

櫻 種類甚多不可枚舉宜於薪炭若背陰地者種希麻撒姑納種採老熟者貯土

中凡櫻栽植成長後四五年間以小刀於四月伐樹皮則生肉多花接桃於櫻得保

數年兩三度接換則其味甚美

檉 檉性強堅木理極美故專供器具或船艦之用種類似蕎麥選直立無病之樹秋分時採小枝收種

落葉松 落葉松可造船艦家具等種選直立健全之樹秋分候採松毬老熟者植地宜選潤濕處

樅 樅種選直立強健之樹伐枝條收松毬曝以日光時時以鐵搭攪混之則毬與子實相離矣篩之簸之以去秕而後貯之空氣疏通之處

榧 榧種選十八九年以後之桑樹質良者收枝梢之實春日下種於苗床發生後施油粕肥料炎旱之際注米泔數次至冬季宜防霜雪之害

扁柏 扁柏種選逾二十五六年至三十年者秋分時收老熟者翌春選微濕之地和糞水及木灰特堅硬之浸實於米泔凡一日間而後播之雖易發生恐炎日甚隨

生隨枯者頗多故自初夏宜爲遮日光

杉 杉種宜就經五十年至六十年者採之子實成熟則漸次開口是時伐枝條適宜縮之燥於屋內閱十四五日於筵上振落之去惡種採良種四分許收於布袋貯

藏之又和乾砂及細土貯藏函內爲良

松 松種選經三十年至四十年。直立強壯之樹。收之其法。秋分候。採松毬未開口者。納之於俵。貯藏於無濕之地。至早春。布之庭上。曝以日光。盡開口。輕撲之。區別殼實。浸米泔中。陰乾。後納入布袋。貯藏於空氣疏通之處。三月中旬。再浸種於米泔。二三日間。作畦下種。覆土四五分。時時注以米泔。及浴水等。令濕氣不絕。又初夏爲遮日光。至秋月撒之。凡樹木種實。後播種之時期者。其根甚少。根少爲凋衰之源。故甯早毋遲。

植物選種新說

農務化學問答卷上

英國農學教習仲斯敦著

英國秀耀春日譯
上海范熙肅筆述

綱領

一問農爲何事 曰耕地之藝也

二問農夫耕地所求者何事 曰欲收穫豐而費少而又不傷地力

三問農夫欲得所求其必應知者何事 曰植物泥土肥料之性質各植物所宜之

肥料各肥料應如何製造而使植物易得其益

四問農夫於樹藝復有他事否 曰牧畜使之肥臚及製造乳油乳餅

五問農夫欲各事美備所應知者尙有何事 曰畜類之性質及其所需之料牛乳

之性質製乳油乳餅之法及其法所本之理

第一章論植物泥土動物相關之理

六問植物泥土動物各有要質若干 曰皆應分爲二類凡能燒化者爲生物質不

能燒化者爲死物質

解尋常分植物動物之料爲生物質死物質尙屬未確因死物質爲植物動物所必需是以應與能燒化者同稱爲生物質 須知植物動物所有之質大半爲水

有數種植物內有水百分之九十七亦有不足百分之四十者 今顯明其理如

下甲論植物教習須將禾稈或小木塊於燭焰內燒之如第一

圖燒化於空氣者大半而不能燒化者甚少即灰也 乙論泥

土教習可將土置於刀或鐵上燒於燭焰內如第二圖燒熱時

先變黑色顯明內有生物質或含炭之質後漸變為灰色或櫻

色或赤色則生物質已燒化而此各色即不能燒化之死物質

也 丙論畜類教習可將畜之爪甲皮肉骨毛或乳餅不論何

物照前二法燒之先為黑色其後黑質漸滅因能變為黑色之

質已燒化其贖者則不能燒化而成灰矣

七問植物所含之死物質即金類質金類質即死物質也西文往往連言之茲仍其舊

仍燒後所贖者有若干 曰以乾植物百磅燒之所贖之灰常

不過五磅按是書所載度量權衡皆言英制

解燒乾木百磅贖灰僅半磅乾麥或玉蜀黍即珍珠米百磅贖灰僅二磅各種乾穀桿

百磅贖灰自四磅至七磅乾草百磅贖灰自五磅至九磅植物葉所含之死物質

較枝本為多燒萊蕪山芋白菜等葉百磅贖灰自十磅至二十五磅烟葉百磅贖



灰自十六磅至二十三磅

八問乾土燒後贖金類質若干 曰燒乾土百磅贖金類質自九十磅至九十八磅

解草煤土西名內有能燒化之植物質百分之六十至七十亦有畧多者最肥之

重土或膠土內所含能燒化之植物質不足百分之十尋常中數爲百分之四或

五

九問乾動物質燒後贖死物質若干 曰燒乾肉皮毛百磅贖死質五磅乾骨等百

磅贖死物質金類質自五十磅至六十磅

解植物含生物質甚多金類質甚少土含金類質多生物質少動物之軟質內含

金類質少硬質與骨內含金類質多

十問動物植物泥土所含之金類質於何得之 曰動物得之於食料植物得之於

泥土泥土得之於石因土係石所化也

十一問動物植物泥土所含之生物質於何得之 曰動物得之於食料植物得之

於泥土及空氣泥土得之於死動植物質之漸化於土者

第二章論植物動物所含之生物質

十二問植物所含生物質係何雜質配合者 曰大率爲木紋質小粉糖膠蛋白質

哥路登與蛋白流質油定質油後省作流等

十三問何謂木紋質或寫留路司按木內無汁水者則有寫留路司里故迷尼他種金類質寫留路司內有炭煙養三原質曰

木禾稈乾草麩皮核桃殼棉花紋麻紋胡麻紋等所有之質大半為木紋質

解教習應使學者觀麻胡麻棉花木薄白紙等之紋因各物內所有之木紋或寫留路司不同也木紋質不能消化於水傾以濃硫養即變黑色傾以淡養能變成

棉花火藥

十四問何謂小粉質曰即白粉也乾山羊內大半為小粉質燕麥麩玉蜀黍粉小

麥麩及他種穀粉內均有小粉質約百分之五十見第二十章

解欲究小粉質之性須觀一百零九問論碘一節

十五問何謂糖質曰味甘而最易消化之質甘蔗火燄菜根胡萊菔紅萊菔蘋果梨及各種果內皆有之

十六問何謂膠質曰係透光之質合於水甚黏可用以黏物各植物內皆有之阿喇伯之樹膠用化學分之幾為淨膠

十七問何謂植物蛋白質曰其質甚似雞蛋之白遇熱水之熱即成堅物

十八問何謂哥路登質曰與麩筋相似於植物內常合於小粉麥粉調製以水沈

之即得如第三圖



解教習可將麥粉和水使成團塊置細麻布或篩上摩之乃沖以
去其流下之水如乳色者為小粉留於布上者即哥路登也小粉
質澄於碗底其色甚白

十九問植物內皆有流油定油否 曰各植物皆有之而以子與

核仁核仁如核桃
粟子等類內為最多

解教習應將胡麻子芥子麻子罌粟子蓖麻子核桃等物使學者觀之以顯明其

有油

二十問何謂里故迷尼又名植物加西以尼 曰含蛋白質之雜質也似雞蛋白各

種豆與一切含里故迷尼質之子及乳餅等物內皆甚多按里故迷尼不能詳知其
原質因在木內常與極香

台分之甚難至今猶未能分為淨質也大約則寫留路司同惟分數異耳木之堅
潔與否及其顏色皆視里故迷尼之分數加西以尼內有炭輕淡養確五原質

二十一問以上所言各質於植物內分數孰多 曰植物稈內木紋質為多子內小

粉與油為多

解詳究各植物子所含質之分數以小粉為最多如第四圖顯明玉蜀黍小麥大

麥內所有之質甲為殼所含之油係細點而在六角房內房為蛋白質所成乙為

穀內小粉之分數丙爲胚珠內甚多之蛋白質

二十二問植物根內有小粉否 曰山芋胡萊蕪等內甚多

解教習可用山芋或山芋粉試驗而知之取山芋置篩內摩之加以水則木紋質留于篩上而小粉與水流下俟小粉澄於盆底乃傾去其水而將小粉置布上令乾卽小粉質也今英國所製造小粉爲製造中一極要之物

二十三問牲畜所有四種乾堅之質請舉其名 曰大半爲筋肉定油骨

皮

二十四問乾筋與肉何物也 曰大率紅色者爲血白色者爲非布里尼

解教習可將鮮肉置水內洗之以血洗盡爲度所騰白色者卽非布里尼惟畧有定油在內言乾肉者凡鮮肉四磅內有水三磅置爐內燻之則水漸出而成乾

肉鮮肉含水之數與山芋畧同

見三百八十四問

二十五問肉內之非布里尼與小麥內之哥路登相似否 曰甚似

二十六問動物內定油與植物內定油同否 曰甚似橄欖內定油與人身內定油

同



解一切自然之定油流油。一爲定質。一爲流質。動物內定油。如脂油乳油。植物內定油。如椴樹油。本爲流質。用壓力壓之。可使成定油。橄欖油遇冷氣。則半爲定質。復用法壓之。則壓出流油。而所賸者爲白色定油。白色定油。與人身內之定油同。各種定油流油。有本質三種。爲巴勒麻的尼。司替阿里尼。哇以里尼。巴勒麻的尼。司替阿里尼。所成者爲定油。哇里以尼。所成者爲流油。按巴勒麻的尼有炭輕養三原質。司替阿里尼。哇里以尼亦同。惟配合之分數異耳。

二十七問骨與皮內之生物質爲何。曰大率爲直辣的尼。又名動物膠。解將皮或骨置水內。久煮俟消化而冷。卽成甚黏之動物膠。

二十八問植物與動物內之生物質。其最要之別爲何。曰植物所含生物質內。小粉木紋質之分數甚多。動物則無此二質。大約動物內所含分數最多者。爲蛋白質。或淡質。或定油。較植物所含者。不啻倍蓰。

第三章論植物動物泥土所含生物雜質之原質。

二十九問何謂雜質原質。曰雜質可分爲數質者也。原質純一不雜。而不能分者也。

解教習須用木。或小粉。或肉。或定油。置小玻璃管內。於燭焰上煬之。則管內之物。

或化爲水或化爲相油質而上浮其下沉者似含煤炭之質若將硫用同法煅之無論久暫終爲純一不雜之質而不能分即可知上浮者爲雜質下沉者爲原質矣

三十問植物動物泥土所含生物質內孰謂最要之原質 曰大半爲炭輕養淡四原質又有分數甚少之硫磷二原質

解乾苜蓿一千磅僅含硫四磅或五磅磷不足二磅動物所含硫磷較多於植物三十一問何謂炭 曰黑色之堅質無味無臭置火內能速燒亦有稍遲者木炭梟枯煤筆鉛金剛石皆炭質也

解教習須將木炭置火或燭上燒之使學者詳究木炭與金剛石之別因二物雖同爲炭質而其別甚大也見八十問及解

三十二問何謂輕 曰氣之一也於空氣內能燃與燒煤氣同以燃燭置淨輕氣內即滅動物置淨輕氣內即死和於空氣而置燭焰內即發燦爲所知各質之最輕者常較空氣輕十四倍半故名

解教習須將鐵絲或鋅絲置玻璃杯內如第五圖傾以硫養一分以水二分沖淡之蓋杯數分時乃燃小燭於杯內即能發燦因杯內之輕氣與空氣合遇火而發

爆也。又依前法用玻璃瓶，如第六圖，以軟木塞塞之，塞中嵌銅管，未幾瓶內之輕



氣將空氣由管擠出，乃燃小燭於銅管上，其氣即燒而發淡黃色烟，去其塞與銅管，而以小燭置瓶內，如第七圖，其燭即滅，而內所有輕氣能自燃于瓶口，因瓶口與外之空氣相接故也。教習若用小氣球置瓶上，俟收足輕氣而密切於瓶口，則較空氣甚輕，而能挈瓶上升，即顯明輕氣係甚輕之物，能挈重物上升，如大氣球能挈船上升也。試驗此事，須謹慎，庶免杯瓶爆裂之險。

三十三問何謂養。曰：氣之一也。置燃燭於內，其光甚明，植物動物不得此氣，即不能生，此氣較輕氣重十六倍，較空氣重十分之一。

解教習可將養氣一瓶，如第七圖，燃小燭置瓶內，使學者觀其連燒與光明。取

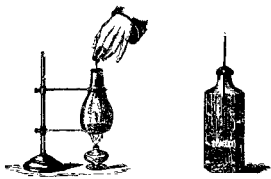
養氣簡便之法，以等分之錳養與鉀養綠養置乳鉢內研之，傾出曬乾，置斐連色

瓶。斐連色意大和地地名，此瓶係該處人翻造故名。內而煬於燈上，如第八圖，試驗後之錳養，傾出洗淨，俟

乾冷後，可復加新鉀養綠養用之，能用至多次，然究以用新錳養為宜也。用錳

養試驗之法，可將燒紅木炭貫鐵鈎上，而置斐連色瓶內，則養氣之性能於瓶內

顯出。教習欲取養氣一瓶，可將錳養與鉀養綠養置甌形瓶內，而煬於燈上，養氣



即由瓶頸上出過水而至收氣瓶內如第九圖又有用瓶塞與管之法如第十四圖 欲顯明養氣之性不必多備養氣可將錳養與鉀養綠養合置玻璃管內如第十圖於燈上煬數分時乃以燒紅木炭或未熄之自來火由甲處放入即燃而發光 又有備養氣最好之法以紅汞養數分置試驗管底而煬於燈上即生養氣如燃自來火於管內能速燒燒時金類汞上升而發細光點教習須將此法教學者使知含養氣之理見一百零一問 今製造之養氣甚多用白質名銀養者燒使甚熱則其所含之養氣漸出至熱度退而冷能吸空氣內之養氣以補其所失是以此物能用之不竭也所取得之養氣置鋼箔內壓緊之可便於運動

三十四問何謂淡 曰氣之一也與輕氣養氣異置小燭於內不能燒置動物於內

必死此與輕氣相似者也而置燭燭上不能燒則與輕氣異矣此氣較空氣略輕

解教習可以淡氣一瓶使學者觀之燃小燭置瓶內即滅與第七圖同欲收淡氣



可置鐵養硫養一兩於瓶內加水四五兩乃傾於大瓶如第七圖之瓶復加淡輕水二三匙塞緊而屢搖之約半小時每搖時能鬆其塞而使空氣透入至不覺空氣之入爲度如此則瓶內之氣幾爲淨淡氣而燃燭於內卽滅矣又有能速成之簡法以燐一塊置水盆內之杯內燃之覆之以瓶瓶口須密切於水內如第十一圖至火盡而瓶冷則水入瓶內其水上之氣卽淡氣也

三十五問呼吸之空氣內有養氣淡氣否 曰五軌倫英量名約合中國六升一

餘四勺空氣內有養氣一軌倫淡氣四軌倫弱

解以上所論收淡氣之法皆藉空氣內有養氣淡氣之故是以淡輕水將鐵養硫養內所有之鐵養沉於瓶底而吸瓶內所有空氣內之養氣變爲鐵養所賸者卽淡氣也見一百零一問及解

三十六問何謂硫 曰黃而脆之質燒時現淡藍色其臭甚辣

解教習欲使學者觀之可用硫製之自來火於燭焰內燒之而聞其臭以硫摩之其臭與燒時異水內所含之硫其臭與燒摩之臭亦異皆名爲硫臭

三十七問何謂燐。曰淡黃而似蠟之質於空氣內即發烟於暗處能發光有異常之臭摩之即生火而發大光與白烟。見一百零六問及解



解教習欲使學者知燐之性可將磷一塊於養氣內燒之學者觀之即不易忘。倫敦製造自來火廠年用燐二十萬磅以上所造之自來火有燐甚少近鼻即聞其臭摩之先燃而燒其內所有之硫凡大人之骨內常有燐一磅或一磅又三之一惟與他質合而成三鈣養之燐養即俗名為骨燐者也。有新出之書言巴黎有依化學法製造自來火之廠用工匠一萬以機器

劈木者二人一每日能成八斯脫耳

按一斯脫耳即千里得約合中國部一每日尺三十三立方寸又八分三釐強

能成四斯脫耳

凡一製造自來火廠每年用燐一千二百千格蘭暮

按千格蘭暮約合中國二

十六兩四錢五分三厘

據貝思言法國每年所製之燐大半為製造自來火廠所用為他項

所用者不足二十分之一是法國每年製燐一千二百噸幾全為自來火之用矣。由此觀之法國自用與善於他國之自來火每日有七十六兆八十萬根

三十八問植物動物皆含炭輕養淡四原質與硫燐少許否。曰否植物質內大半

為炭輕養三原質動物質除定油外皆上六原質俱備

三十九問尋常植物動物所含炭輕養之雜質請舉其名 曰小松膠糖流油定油植物膠木紋質皆含炭輕養三原質者也

四十問植物動物之含上所言之六原質者請舉其名 曰麥內之哥路登肉內之非

布里尼牛乳之凝結或塊者蛋之白骨內之髓西名直皆含炭輕養淡硫燐六原質

者也見九十二問

第四章論植物所食之生物質

四十一問植物亦如動物之需食料否 曰然植物須常得食料乃能生長

四十二問植物之食料從何得之 曰或得諸空氣或得諸土內

四十三問植物之食如何 曰葉食空氣內之質根食土內之質

四十四問植物須得二種食料否 曰然植物必欲得生物質以滋養其生物質處

得死物質以滋養其死物質處

四十五問植物食滋養生物質處之料於何得之 曰得諸空氣者多亦有得自土

內者

四十六問植物得於空氣內者爲何 曰大半爲炭養氣

四十七問何謂炭養氣 曰氣之一也無色而有奇臭味畧甜以燒料置其內火即

滅以動物置其內卽死較空氣重半倍置鈣養水內水卽變乳色欲合於冷水有一
定分劑爲水一分炭養氣一分

解炭養氣能令鈣養水沸啤酒之發泡亦同此理鈣養炭養石內半爲炭養質教

習欲收炭養氣可取鈣養炭養石數塊以輕綠水傾於其上
又法可傾醋於鈉養內盛鈉養之器用杯如第五圖用瓶如
第七圖顯明之如下 一燃小燭置炭養氣內燭卽滅惟與

輕養不同以不能自然之故也見第五圖 二炭養氣甚重可以

此杯之氣傾於他杯如第十二圖 三以玻璃杯盛滿炭養

氣而傾於燭火上其火卽滅如第十三圖 四以炭養氣過

石蓋西名力低暮司酒酒卽變爲紅色而酸如第十四圖見六十五問及解

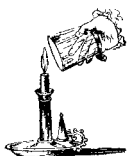
五使過淨鈣養水如第十四圖法則鈣養水變爲乳色而

成鈣養炭養造鈣養水以燒鈣養置瓶內滿以冷水塞而搖

之俟燒鈣養沉於瓶底卽成見九十八問及解

四十八問空氣內炭養氣之分數多否 曰否五千軌倫空

氣內有炭養氣一軌倫半





解空氣內之炭養氣分數不等冬多而夏少高地少低地多近樹林與田之處少近城鎮處多大約晝少而夜多見五十問教習可將空氣中炭養氣外所有他物及其分數以考問學者見三十五問四百零二問及解

四十九問植物食空氣內之炭養氣多否 曰甚多

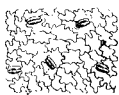
五十問既言空氣內炭養氣之分數甚少又言植物所食者甚多何也 曰植物之葉甚多葉面薄而寬炭養氣常流行於空氣中所以植物能吸空氣中之炭養氣甚多也

解空氣內炭養氣之重每百分有〇四五可見炭養氣較空氣甚少然皆為植物所食則未嘗不甚多也嘗有人算得每一平方英尺地面上空氣所含之炭養氣有二十八噸空氣經植物葉時常有改變而流行甚速無風之日一小時能行二里持人不覺其動耳以此推之每二十平方尺地面上之空氣每小時能改變五百次

五十一問植物之吸炭養氣如何 曰昔人皆謂植物葉有微孔甚多葉底之孔較葉面尤多今知葉底之孔係出流質處其吸炭養氣者大半為葉面之孔也

解葉之微孔其大小形式排列各物不同第十五圖呼為鳳仙花葉上蛋形微孔

之排列其浪形紋爲微孔之四壁。用顯微鏡壓扁之形。水中植物之葉浮於水



面其微孔大半在葉面。教習應以易知之理告學者。丁香花葉每平方寸有微孔十二萬。蓮花葉每平方寸有微孔六萬。楓樹葉每平方寸有微孔一兆。學者既知此說。即可使究大樹葉之微孔。乃問以橡樹上有葉七十萬。試算其微孔之數。最妙之法。於雨時驗之。因葉爲雨洗。其微孔皆放開也。

五十二問植物葉時吸空氣內之炭養氣否。曰否。惟晝吸之。夜卽畧能呼出。見四十八

問及

五十三問炭養氣之原質爲何。曰炭與養

解以炭十二磅養三十二磅配合之。卽成炭養四十四磅。

五十四問何以徵之。曰可將木炭置養氣或空氣內燒之。卽能成炭養氣。

解教習欲驗此事。可將玻璃管如第八圖盛以養氣。或用玻璃瓶亦可以燒紅之。煤或炭貫鐵絲端。而置於瓶或管內。迨炭火熄滅。則瓶內所有皆炭養氣矣。試燃小燭於內。卽滅。置濕藍紙於內。卽變紅色。傾以鈣養水。卽變乳色。

五十五問植物晝所吸之炭養氣。其炭氣養氣。皆存於內否。曰否。所存者皆炭氣。

養氣則呼出而仍散於空氣內。

五十六問何以知呼出養氣。曰可將青葉一小枝置水盆內而覆以玻璃杯於日光內曝之即見葉上發出小泡上升於杯底如第十六圖。



解教習應告學者如於水盆內加硫養數滴能使葉呼出養氣更多呼出之養氣似因水內有炭養氣之故所以葉吸其炭氣而呼出養氣也故盆內之水為沸過之冷水則植物葉即不能呼出養氣然用生水而為時稍久亦不能發泡因水內之炭養氣已化盡也若加以硫養數滴則又有小泡發出可見發出之泡有時亦不因水內之炭養氣矣。

五十七問植物葉得於空氣內者尚有何物。曰有水氣一小分惟亦有不然者因植物吸空氣內之水氣無幾其所得之水以得之土內者為常也。

解教習可與學者詳論之植物晝吸炭養氣而呼出養氣夜吸養氣而呼出炭養氣及水氣所以空氣內常有植物所呼出之水氣甚多有數種植物長至五六月時呼出之水氣較其原重多二百倍嘗有人算得一畝地之菘菜於十二小時內能呼出水十噸蓋其吸於土內者呼之於空氣內也。見五十一問及解

五十八問植物得於土內之淡氣為何質。曰以淡養為最多又有淡輕與他種淡

氣質土內之淡氣常能自然變成淡養即淡氣變化之法也所以能自然變化者則以有微蟲助之之故見十二章○按此類微蟲非顯微鏡不能見

解以上所論二質下章詳之

第五章論水淡輕淡養之性質

五十九問水之原質爲何 曰養氣輕氣

六十問二原質之合成水有一定分劑否 曰養氣十六磅與輕氣二磅即成十八磅水

解教習應以二原質成水之故告學者可將乾冷之玻璃杯覆於輕氣燈上如第



十七圖預備輕氣燈之法見三十三問及解杯覆於輕氣燈上杯內卽有細點如露久之成滴而流下所以成水者因所燒之輕氣與杯內空氣所含之養氣合故也又可告學者灑水於火上水內之輕氣燃燒甚速養氣則尤速而發光可見水雖能滅火而所合之二氣皆能燒者也

六十一問水性內與植物最要者爲何 曰一能消化定質及他種質二能上升爲氣下降爲雨露三能使植物得所需之養氣輕氣此三者皆培養植物者也

解教習應使學者觀之。器與器能消化於水面無形。水加熱令沸。能化氣而上升。於空氣盛冷水。或冰於玻璃瓶內。令其瓶較冷於空氣。則空氣內之濕氣。即凝於瓶外。如露。見一百八十五問

六十二問。水消化之。力與植物有何相關。曰。水能化開土內培養植物之質。使入於植物之根桿內。而其水由根上升。至葉而呼出。如五十七問所言。有人算得植物每增重一磅。必呼出水三百餘磅。

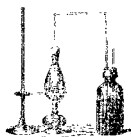
六十三問。水化氣上升。有益於植物否。曰。水化爲氣。因風而流行於各處。能使植物得雨露潤澤之益。

六十四問。水所含養氣。輕氣能助植物之生長否。曰。能成植物所需之雜質。使植物之生長較易而速。

六十五問。何謂淡輕。曰。氣之一也。濃而辣。有異常之臭。較輕於空氣。而有鹹類性。解教習應告學者。凡名酸質者。因其味甚酸。能使植物藍色變紅。紫蘿蘭石蕊所製之藍試紙。即驗酸質之用者也。鹹類質者。因有鹹類味。能使已變紅之藍質。反其原色。鹹類之味。可使學者嘗而知之。將濃淡輕。生鉀養炭養。鈉養炭養。燒鈣養。少許嘗之。可辨出其鹹味也。收淡輕氣之法。將燒鈣養粉。與淡輕綠粉。合置玻

玻璃瓶內所有氣立散於空氣因淡輕氣甚輕故即上升於空氣雖不能見而甚易嗅出見七十一問及解

六十六問水所造化而含之淡輕氣多否 曰水在常熱度所能化而含之淡輕氣重於水七百倍市肆所售之淡輕水實係水之稍有淡輕者



解淡輕水能使變紅之植物藍反其原色因淡輕與水合內有嫌類質之故造濃淡輕水法以燒鈣養與淡輕綠合置小瓶內瓶口有彎管一端插入冷水瓶塞中乃將小瓶加熱其氣由彎管通至冷水瓶內冷水即吸得其氣味性而成濃淡輕水用彎管之法須令管端適在水面之上乃為穩妥如第十八圖

六十七問淡輕之原質為何 曰淡氣輕氣

六十八問淡輕內淡氣輕氣之分劑若何 曰淡氣十四磅與輕氣三磅合成淡輕十七磅

六十九問自然之淡輕於何得之 曰衰敗之動植物質腐爛後醞釀之雜質與肥料堆內醞釀之流質燒過之生物淡氣皆能生淡輕天氣熱時瓶內亦易嗅得淡輕

氣

七十問腐爛與醞釀料內如何能知其有淡輕。曰以燒鈣養和於醞釀料內如有淡輕氣即易嗅出。

七十一問如何能知腐爛醞釀之植物內有淡輕氣發散於空氣內。曰有時能嗅而知之亦可用玻璃條或羽毛蘸醋或輕綠置醞釀植物之上則有淡輕氣散於空氣內必見有白烟上升。

解教習可將蘸酸質之羽毛置於淡輕或燒鈣養與淡輕綠合之瓶上立見有濃白烟可知瓶內之淡輕氣散出雖不能見而自能顯明。

七十二問何謂淡養。曰即強水甚酸而為蝕各物者也。

解教習可將淡養水與他種濃酸質性之於手指指即變黃色。二以淡養水少許於上銅即發熱變深藍色而發紅

煙三淡養水傾於糖或小粉內加熱之亦

七十三問淡養之原質為何。曰無水淡養

七十四問淡養二原質合成無水淡養其分

磅成一百零八磅無水淡養。

解市肆所售之濃酸水係無水淡養與水

又名強水

七十五問自然之淡養於何得之。曰土內。

雷氣所過之土皆能生淡養氣。

解於空氣內燒木與煤炭等亦生淡養氣。

感動故能合成淡養氣土內所含之淡輕。

經考求而知土內之淡輕或含淡氣之生。

百六十
八問

七十六問淡養淡輕如何能入於植物內。曰

根能吸入以資培養淡養亦有與他質合者。

或杯盛淡輕養炭養置花房內植物即漸變爲

化學家言與此相反謂空氣中含淡輕雖甚微

七十七問淡養淡輕及含淡氣之雜質入於植

淡氣質

第二章論木紋質小粉膠糖呼迷克酸及

七十八問木紋質小粉膠糖呼迷克酸所配合之

七十九問此各質僅爲炭氣與水所合者否。曰

爛後空氣內所燒之生物質

空氣內之淡氣輕氣被電力

之生物質亦能生淡養氣今

成淡養者係微蟲之力也。見

一中水內令極淺然後植物

空氣內吸之若以玻璃瓶

盛勝常今代爾司默淡二

於植物

何質。曰哥路登及他種

氣質

曰。曰炭氣輕氣養氣

質所含之輕氣養氣常

依配合水之分劑也。

編教習可將前言合成水之數問使學者觀之。可知養氣常爲十六分而所合之他質甚少。

八十問木紋質小粉膠內之炭氣與水之分數若何。曰炭氣三十六磅水四十五磅合成八十一磅木紋質或乾小粉或膠。

解教習應告學者木紋質小粉膠之性迥異而所含之原質則同。

見三十一問及解

八十一問植物內變成木紋質小粉膠糖者以何質爲要。曰大半爲根葉所吸空氣與土內之炭養氣及水。

八十二問根葉如何能使二雜質變爲木紋質小粉膠糖。曰植物葉見光能將炭養氣內之養氣呼出所含之炭氣與葉內之汁凝而成小粉糖木紋質膠等。

解教習應使學者觀第四章所論葉所行之功力及炭養氣配合之法。

八十三問植物所得之炭氣得自空氣與土內者孰多。曰得於空氣內已成炭養氣者多。大約植物初長時雖得土內之炭氣無幾。過此以往則皆得之空氣內之炭養氣也。

八十四問空氣所含炭養氣之分數甚少而植物所吸甚少則久之能將空氣內之

炭氣吸盡否。曰否。空氣內之炭養氣常有補之者也。

八十五問。空氣內所補之炭養氣於何得之。曰。大率有三。一動物呼出之氣。二燒木或煤之氣。三動植物之廢質。



解。一動物呼出之氣。略有炭養氣。呼於空氣內。欲顯明之。可將玻璃杯盛淨鈣養水。而以玻璃管將肺內之氣呼之。如第十九圖。杯內之鈣養水。即變乳色。與十四圖所顯明炭養氣過鈣養水同。二燒木或煤炭或燭於空氣內。其炭氣即變為炭養氣。與淨炭氣燒於養氣內所變成者同。見五十四問及解。三植物爛於空氣內。與植物根爛於土內。及動物之廢質。為空氣中養氣所燒。即漸化為炭養氣。四有火山之地。裂處出炭養氣甚多。其分數無有能算之者。

八十六問。由此觀之。是動植物彼此相助者矣。曰。然。動物所出炭養氣。植物藉之以生。植物吸炭養氣。與水而變成小粉等質。動物亦藉之以生也。

八十七問。土內之呼迷克酸。與同類之稷色質。於土內如何變成。曰。植物敗後。於

土內失其所含之水。而木紋小粉等質。遂變為呼迷克酸。與稷色質。按木在土內。漸色質。即呼莫司。土內之生物質。大半及此呼莫司。為土內之蠟類。質化開而合於土內之酸質。即變成稷色之料。其內大約有呼迷克酸。烏勒迷克酸。奇以克酸。維三質。

無疑力是以不能定謂之酸質也。又有格里尼克酸、阿布克、里尼格酸亦從稷色料變成者。有時於含金類質之泉水內有之。以上各質即所謂土酸者是也。

八十八問呼迷克酸於土內之功用若何。曰：能使土內之淡輕或鉀養不化氣而散於空氣，又能成炭養氣甚多。

第七章 論動植物內油質哥路登非布里尼如何變成

八十九問動植物內定油流油之原質爲何。曰：炭氣輕氣養氣。

九十問流油定油所有之炭與水亦如糖與小粉否。曰：否。流油定油所含之養氣甚少。

解：前言水有養氣十六分，輕氣一分，而各種流油定油內養氣少而輕氣多。

九十一問動物內之定油於何得之。曰：得之蛋白類質及所食含炭含水之雜質料內。

九十二問哥路登非布里尼之原質爲何。曰：炭氣輕氣養氣淡氣及分數甚少之

燐與硫。見圖十問

解：哥路登小麥粉、燕麥麩、豆粉、羊毛肉等所有之硫，有法能顯明之。以哥路登等物置銀茶匙或銀錢內，於燈上煬之，發熱時有硫質滴下，硫又能使銀變黑色。又有不必多加熱之法，用銀匙或銀錢先傾以生鉀養水一滴，然後置哥路登等

物於內於燭上煬一二分時即能顯明硫之形迹

九十三問植物內成哥路登之料皆其葉所吸於空氣內者否 曰否如淡硫燐皆其根所得之土內者也

解土內之淡硫燐不足為植物吸食則必以含此三質之肥料補之

九十四問動物內成筋肉之非布里尼得之炭輕等原質否 曰否得之於植物中所成之哥路登蛋白質

解教習應使學者觀二十五問所論哥路登與非布里尼所含之質相似而考求其理植物成定油哥路登而動物即資以保養其體是植物為動物所役使者也若問植物與動物生長之異則曰植物之生長係製造之法動物之生長則毀壞之法也

第八章論植物動物泥土內之死物質金類質不能燒之質

九十五問地土動植物內之死物質金類質其配合之質為何 曰鉀養鈉養鈣養鎂養錳養矽養鋁養硫養燐養炭養綠碘溴弗

九十六問何謂鉀養 曰尋常市肆所售者白質而有奇味即鹽類味也置空氣內久則漸濕而成流質製造之法以木灰洗之而加熱令沸俟乾即得

解教習可問學者曾嘗鉀養木灰味否其未嘗者可使以少許嘗之即知與鹹類

味同也

見六十五
問及解

九十七問何謂鈉養 曰市肆所售尋常之鈉養成塊如玻璃亦有鹹類味而與鉀養迥異因遇空氣能乾而成粉也此質係海中之鹽所成

解教習可取市肆所售之鈉養一塊與學者講明其成晶形之理 晶形鈉養每百分內有水六十二分又四之三置熱空氣內所含之水即散而變晶形質爲粉置爐內加熱之則能盡出其水而每百磅晶形鈉養內僅有乾鈉養二十七磅又四之一市肆所售之鉀養鈉養藥肆中名鉀養灰養鈉養出灰養欲使鉀養變爲熔炙鉀養鈉養變爲鈉養輕養則每分須加水十倍鈣養半倍而加熱之市肆所售之鈉養灰即乾鈉養灰養農夫用以墾地而殺蟲者也

九十八問何謂鈣養 曰即石灰色如白土製造之法以灰石置窑內燒之即成味略燥傾水於上即熱而畧能化開

解教習應取石灰一塊使學者辨其味又可置水盆內觀其化開

見三百五十七問

欲製

鈣養水用冷水七百磅鈣養一磅俟化開即成

見四十七問及解

化鈣養之力冷水倍於

熱水因鈣養水沸則鈣養能凝結也

九十九問何謂鎂養。曰白而無味之粉。市肆所售者。名煨鎂養。係熬海水所得。亦有得之於灰石者。名鎂養灰石。

一百問何謂鐵。曰其體堅。藍灰色之金類也。所製造之物甚多。故為甚有用之物。解教習須與學者講明金類之理。如鐵銅鉛銀金之光而重。非木石及他種質所能及。此種金類。又可擊使甚薄。

一百一問何謂鐵養。曰以磨光之鐵。置空氣內。則漸銹。因吸空氣內之養氣。而又與水合。所以成鐵養也。

解教習應告學者。無論何種金類。遇空氣內之養氣。即成雜質。故名之為含養氣之質。又可使觀三十三問及其圖解。以紅汞養置燈上。令熱。即變為養與金類汞之說。含養之鐵有三種。常見者惟二種。一為紅鐵。一為黑鐵。見三十五問及解鐵上之

銹。即紅鐵養土內之紅色。諸色。皆紅鐵養所變者。鐵經鐵工製後。皆成爲黑鐵養。此二種鐵礦內。皆有之。將鐵礦置大爐內。以煤或枯炭燒之。去其養氣。即成金類鐵。而可爲製造之用矣。

一百二問何謂錳養。曰養氣與一種金類質名錳者相合。與鐵養最似。土與植物內。此質甚少。

一百三問何謂矽養 曰火石水晶石英沙砂石內所有之質皆謂之矽養土內含此質甚多常有百分之七十至八十

一百四問何謂鋁養 曰白色之土無味而成粉者也白礬內有之白礬卽鋁養硫養也土內有鋁養卽堅而可爲製造器皿之用

解教習應使學者知道鋁養之法以鈉養水或生鉀養炭養水加於白礬水內卽合成乳色而鋁養結成白粉而下沉取出置紙或布上俟乾卽得

一百五問何謂硫養或名皂礬油 曰甚酸而重有燒性之油質也與水合卽發熱製造之法燒硫或含硫之質卽得鈣養硫養卽石膏鋁養硫養鎂養硫養鈉養硫養內皆有之

解硫一磅與他質合能成濃硫養三磅 教習應使學者觀皂礬油之情形以此器內之皂礬油傾於他器甚稠如油置冷水內能發熱置樹枝於內能燒黑 教習須以三種酸質之性情告學者因此書常言及之也一爲硫養其形如油與水合卽發熱置樹枝或小木塊於內卽燒黑傾於鐵或錫上能發輕氣二爲輕綠以蘸淡輕之羽毛置於其上有氣上升如烟而結於羽毛上與錳養同燒能發綠氣 見一百三爲淡養著於指上指卽變黃色傾於銅上銅變藍色而發紅烟傾於小

粉或糖內加熱之亦有紅烟甚多

一百六問何謂燐養 曰甚酸之定質也製造之法將燐於空氣內燒之取其所出之白烟和於水內而煮乾之即得動物骨內有此質甚多皆與鈣養合者

解教習可將燐一塊於空氣內燒之使學者觀其所出之白烟取白烟之法燃燐



時以玻璃杯罩之則白烟凝於杯內又有極易之法置燃燐於小杯內而以玻璃蓋之即得燐養如第二十圖 又有更易之法可使學者知燐與

燐養之性以白條自來火輕磨之不使發火即能嗅得其臭其即養氣與

自來火內之燐合而成之電臭氣又名臭養氣也如再磨之使燃則有白烟與烟發出

白烟即無水燐養也

一百七問何謂炭養 曰四十七問已言之土內所有者大半為鎂養炭養或鈣養

炭養植物灰內所有者為炭養鹽類

一百八問何謂綠 曰氣之有綠黃色者氣味甚濃而難當較空氣重二倍半以小

燭置內燒之能發甚濃之烟置動物於內即死食鹽內有此質甚多

解教習可使學者觀取綠氣之法以黑色磁養盛於瓶內而加以輕綠用文火加

熱之即得如第二十一圖 用無色玻璃瓶而燃小燭於內能顯明綠之色味其

光甚暗而多烟

瓶口塞中插以彎管綠雖甚重而加熱後能由彎管而至收氣

瓶底漸將收氣瓶內之空氣擠出至收氣瓶內盛滿綠黃氣止

又有四事可使學者觀之甲顯明綠氣甚重以燭燒之而將此器

之綠傾於彼器如十二圖乙水收綠氣後即得綠之色味丙

顯明綠氣能滅布上之植物色丁以燐養置綠氣內燐能即燃

綠雖係甚毒之氣而尋常食鹽每十磅內有綠六磅而不覺其

毒斯亦奇矣



一百九問何謂碘

曰黑灰色之定質有金類光及奇臭置指或紙上能使變為褐色

色置濕小粉內能變藍色將碘加熱之即變為紫色之氣質

解教習應顯明碘之數種性情使學者觀之以二千分重之水與一分重之碘合

即消化而成褐色水置小粉內能變藍色碘與小粉能互顯其性情是以以碘

水一滴傾於碎麥白麩碎山芋等含小粉質之物內皆能使變藍色碘常在海中

植物內清水植物如蓮莖內亦有之因其所生之水中亦含碘故也清水所含之

碘由空氣或由雨雪所挾之海外得之木灰內有碘甚少又可顯明光與碘及

碘與小粉所有之改變甲將鉀碘置水內俟化開以白紙蘸而燻乾之乙將糖

鉛醋酸置水內化開以白紙浸透而燻乾之紙面有黃色卽鉛碘也再將紙於水內洗數分時俟鹽類洗出令乾卽得碘 丙小粉內加水少許使成漿而於暗處以漿於紙上寫字寫成置亮光內頃之有字之處皆變藍色

一百十問何謂溴 曰稜紅色之流質有奇臭置小粉內能使變爲黃色土與植物內皆有而甚少

解溴係不常見之物海水鹵水內有之植物所含者甚少然海水鹵水化出者亦無幾是以今亦不能多得也

一百十一問何謂弗 曰最能毀物之氣動物骨內有而甚少牙內較多乳血弱肉及海水泉水植物灰內皆有之

解教習可將鈣弗石搗粉與甚濃之硫養同盛於鉛器蓋以玻璃而於燈上加熱之則有甚稠之白烟發出烟力甚大能蝕玻璃卽輕弗之雜質也 又有顯明弗性之法較前尤善而難以牙或骨燒黑搗粉盛於鉛器內加以等重之硫養漸漸加熱而將玻璃一面塗蠟蠟上寫字以覆於鉛器上頃之將玻璃取下而去其蠟則無蠟之處有字顯出可知骨牙內有弗故能蝕無蠟處之玻璃也若骨牙料少或爲時不久則玻璃上字不甚顯可將玻璃洗淨而吹以氣卽能顯出

第九章論各種土之情狀

一百十二問土內之二要質爲何。曰生物質死物質卽金類質。

一百十三問土內生物質於何得之。曰得之死植物之根與枝葉動物之糞與死動物之腐於土內者。

一百十四問土內生物質之分數多否。曰草煤土內有四分之三甚肥之雜土乾時每百分內僅有十分之一或二十分之一。

一百十五問土內無生物質植物能生長美盛否。曰否尋常極肥之土需生物質二十分之一爲至少。

一百十六問土內之生物質視耕法爲增減否。曰耕法善則生物質之分數能增而以種樹木之地爲尤要須去草而常壅以畜糞或成草煤土之料。

一百十七問土內之死物質卽金類質於何得之。曰得之於石所化者。

解教習應使學者察之舊牆腐爛者所化出之物卽屬爛石他如山趾所積聚之石粉石屑皆屬灰石砂石軟砂石等所化成亦名爛石卽此可明空氣能變石爲土之理。

一百十八問石內以何質爲最要。曰有堅軟不等之砂石灰石膠土或爲一質或

爲數質所合其分劑亦不等也

解教習應使學者觀各種石質砂石有有色者有無色者灰石有白石粉雲石藍
色灰石及他種灰石膠土有造瓦磚之土製烟管之土及煤炭窑中之泥板石等
一百十九問各種土內之要質大半同否 曰以沙泥鈣養呼莫司爲最要呼莫司
之分數恒甚少惟草煤土則大半爲呼莫司或生物質所成

一百二十問土內有一種分劑甚多之質應名爲何 曰沙多者曰沙土泥多者曰
膠土鈣養多者曰含鈣之土

一百二十一問土內有兩種分劑甚多之質應名爲何 曰沙與膠土之分劑多而
鈣養少者曰雜土西名羅末鈣養亦多者曰含鈣之雜土膠土與鈣養相合甚多者曰鈣

膠土

解以醋酸傾於土上有氣泡發出卽顯明土內有鈣養也泡之多少卽顯明
鈣養之多少見三百五十二圖試驗之妙法以土燒之能顯出其所含之生物質

一百二十二問或名輕土或名重土何也 曰土內多沙及細沙石者名輕土多膠

泥者名重土所謂輕土者非真論土之分量也特以別土之疎密耳若論眞重則沙
土實重於膠土

一百二十三問二種土孰爲易耕 曰輕土常稱爲大麥土玉蜀黍土萊蕪土皆易耕之土也

一百二十四問何以稱大麥土玉蜀黍土萊蕪土 曰因此種土最宜於大麥玉蜀黍萊蕪及他種青菜故也

解沙更多而土更輕最宜於蕎麥粗麥教習應備各種穀與根菜使學者觀而知之

一百二十五問堅土所能生長甚美者爲何物 曰中等堅土以燕麥苜蓿爲最至堅之膠土則以麥菽米爲最

第十章論用深耕下層犁洩水各法以增地力

一百二十六問耕地之深淺孰宜 曰尋常以深爲宜

一百二十七問何以須深耕 曰植物根入土深則易得土內培養之質又能使深處得空氣而有濕氣

一百二十八問地有不宜深耕者否 曰有土內有害植物之質則不宜深耕因深土反上有損無益也

一百二十九問如何能得下層土之益 曰可用下層犁

一百三十問下層犁所成者何事 曰能使下層土鬆而不反上

解教習須與學者講明各種耕地之法用常犁能將下層土反上用下層犁能使

下層土鬆而不反上用挖溝犁

甚深之犁能挖成溝自十二寸至十五寸

能將下層土反於面土之上

教習又應率學者觀各種耕法

一百三十一問用下層犁究有何益 曰使空氣與雨入於下層土則下層土漸變

而成美土然後以之反上使更得空氣與雨之益即更能培養植物矣

一百三十二問用洩水法將雨水流下能使土改變尤速而美否 曰然若不先洩

水則雖用下層犁及他種耕法亦難獲效

一百三十三問用洩水法於輕土重土孰要 曰甚堅之膠土易於積水故尤以洩

水爲要

一百三十四問輕土亦須洩水否 曰然其而雖乾而下層土甚濕用洩水法則產

物尤美

解教習可使學者行海濱與河濱時觀之有時上面之沙甚乾能被風吹揚而數

寸之下則甚濕也

一百三十五問用洩水法應深若干 曰以深三尺爲常惟須視地之情形爲定故

有自二尺半至四尺不等者

解教習可告學者洩水法以深爲妙故土內水源水道甚深則設洩水器可較深於四尺因冬時冰霜所入甚深足害洩水器也若甚堅之土不能使水下注則洩水法不宜過深然尋常之土則溝深者較淺者有益

一百三十六問溝何以須深 曰溝尤深則植物根亦更能深入而得土內培養之質

一百三十七問植物於甚鬆甚合宜之土其根往下之深能有若干 曰穀類苜蓿胡麻之根能往下三尺亦有較多者萊菔根於甚鬆之土能往下二尺餘

一百三十八問溝須深尙有他故否 曰有溝甚深則用下層犁可深二十寸至二十四寸而用鐵叉鐵鏟亦不致損溝

一百三十九問溝將地內之水下注外尙有他益否 曰有能助下層犁之功使空氣入於下層土雨水下注則能將土內害植物根之質冲出又能使植物根於旱時得深土內之濕氣

一百四十問土內常積害植物之質否 曰然嘗有植物初生時甚爲茂盛未幾漸變而衰敗者以其根漸下入於有害之質之處也

解教習可告學者。有時地內有層累之含鐵紅土黃土。蘇格蘭之北邊下層土內常有之。所種之豆與燕麥。自生時至西歷四五月。甚爲茂盛。至六七月卽變黑色。甚者且不實。因其根下入於紅土黃土故也。

一百四十一問。用溝尙有他益。與增土內培養植物之質否。曰。有。雨降於無溝之地。常將地面之肥料沖出。有溝則雨能將肥料沖於地內。而使肥料內能消化之質。濾下。

解溝形合宜。則雨能將地內含鹽之質沖下。含鹽質有二。一有益於植物。一有害於植物。有害者爲雨沖而流於溝中。其有益者。仍存於土內。有一事甚奇。數種有鹽類質之製造肥料。其鹽類質爲有益於地之質。則地更有取之之力。若質不甚佳。則地取之之力亦小。且肥料內有鹽類質甚佳。地亦愈能盛之。是以淡輕與鉀養所有肥地之質。較鈉養鈣養尤美。地得其益。較鈉養鈣養尤易。而速鈉養在地內爲雨沖出。亦較易於淡輕鉀養。溝於地之益。能使地內之淡氣變化尤速。是以地內無溝。則空氣不能入。而所有之淡氣不能變化。可見設溝誠要事也。

十八問
及解

一百四十二問。今有數處將昔所耕之重膠土。永改爲草地。何也。曰。因耕此種土。

之費大而所產之物恒不敵其所費也

一百四十三問有使重膠土變爲輕鬆以省耕費之法否 曰有用洩水冬耕耕底

土汽機法耕等法而又壅以鈣養或瑪而拉

合鈣之土

一百四十四問此等地用上所言各法後收穫能多於昔否 曰然不特能省工作

且每畝之收穫較多飼畜之青料亦多

一百四十五問多穫之物足償洩水費否 曰英倫蘇格蘭愛爾蘭用洩水法之農

夫其費以三年或五年核算因收穫年多一年也

解地高於海面須用洩水法或謂於能耕之地洩水可矣或謂須通用洩水法總

之最高之地不宜穀麥惟耕熟之地或已洩水或耕過底土者則可種之

一百四十六問洩水最要之三事爲何 曰能得效一也節費二也堅而耐久三也

一百四十七問溝用瓦與石孰愈 曰今瓦賤之處皆用瓦

一百四十八問造石溝如何 曰於土內深九寸或十二寸置雞蛋大之石上蓋以

土如第二十二圖之甲乙丙

一百四十九問無底板之瓦溝能得效否 曰尋常不能

一百五十問何以不能無底板 曰無底板則面易下陷而反阻出水之路

一百五十一問用瓦管之益如何 曰價賤而能得效亦且耐久底面係獨料製成故運動亦甚輕便



解第二十二圖甲爲石溝乙爲底面相連之瓦溝丙爲瓦管第二十圖甲爲底長於面一牛之尋常瓦溝乙爲面底相連之瓦管丙爲尋常圓瓦管丁爲橢形瓦管一端下入於土如圖畧有水卽能將管內淤泥或沙沖出

一百五十二問用二寸徑瓦管能將積水與雨皆洩出否 曰照英國所雨雨數已綽乎有餘

解英國一年所雨之雨自二十八寸至三十寸由溝內洩出者僅五之一餘皆化於地面深於農務者言所設之管須視應洩水之數稍大以備大雨時亦能洩出世

一百五十三問溝之相距應若干 曰自十五尺至十八尺視其地之所宜可也

解或謂溝相距甚遠亦可然相去過遠則雖甚深尤宜謹慎又有上爲鬆土下爲膠土及地之高低不同如二十四圖則設溝須慎是以設溝之前須先掘坎不特觀土內之情形又須觀其面之指向深淺然後能定溝之相距遠近

第十一章論土有生長力之理

一百五十四問土何以有生長力 曰此甚易明其所藉者有數端氣候地緯度地之高下及方向土之本質

一百五十五問土之本質如何 曰視配合料與變化之理及所有之生物質

一百五十六問土與他質配合之性若何 曰吸水與氣質吸之多寡視土之本質與耕法吸熱氣之多寡視土之本質與色



解土生長之力應詳爲學者言之土爲植物之所居植物全恃之以生長土能吸水爲植物所最要之事有時天久不雨則植物所需之水全恃土內所儲觀植物體每增重一磅必呼出水三百磅可知其需水之多矣土之本質恃膠泥呼莫司沙之分數土之吸水儲水草煤土最多沙土最少土之粗細亦係要事細土能吸水儲水甚多然過細則遇雨卽凝結而成塊此事於膠土內往往有之是以耕種之法須知土之本質何如也

一百五十七問各色土吸熱之力如何 曰黑土所吸日光之熱較淡色土黃土爲多

解人之衣亦同此理。白宜於夏。以其不易吸熱也。

一百五十八問各種土所得之熱。尙有他故否。曰。有。土內多生物質者。能助土生熱。生物腐敗時。必生熱。是以土內多腐敗之生物質者。其熱較無植物質者多。

解農夫所儲植物質。與肥料腐時。生熱甚多。有因過熱而燒壞者。

一百五十九問土能生長植物。其變化之力若何。曰。植物所得於土內者不一。見

十五 最要者爲淡氣。燐養。鉀養。

一百六十問何以以淡氣。燐養。鉀養爲最要。曰。土內僅此數質。爲植物之食料。而所含無多。知其少而加之。則植物之生長自速。

一百六十一問此等質於土內之分數。常有若干。曰。在乾土內。皆常無過百分之一。亦有不足百分之一者。

一百六十二問土內此等質甚少。如何能足植物之食。曰。植物根之蔓延。遇土甚多。是以數質之分數雖少。而以一畝地內所有之磅數計之。卽不爲少矣。

解農學士名瓦靈頓者。謂草地之面土九寸。乾時。每百分有淡氣○二五。耕熟之地。每百分有淡氣○一五。膠土之底土。每百分有○〇五。甚肥土之面土九寸。每百分有燐養○二〇。惟往往有較少者。土所含鉀養之分數不等。有時膠土內有

百分之一較多者亦有之。然以不足此數者爲常。若九寸乾土內有淡氣、磷、養、鉀、養百分之一〇一〇。則一畝地能有二千二百五十磅。至三千五百磅。

一百六十三問：土內有培養植物之質甚多，可謂之肥土否？曰：否。有時土內雖有培養植物之質甚多，而又有害植物，使不能生長之質，卽不爲美土。亦有培養植物之質雖多，而尚未消化，則仍不能爲植物所食也。

一百六十四問：土內有害植物之質，常爲何質？曰：數種含硫之雜質。土所常有者爲硫與輕合之雜質。其有殺植物之毒。又有數種含鐵養硫養之雜質，亦大有害於植物。

解善爲耕治，則土內自無毒雜質。若不常耕，或無洩水法，則土內有水過多，甚能生含毒之雜質。欲去其害，須善耕而洩水，使地多得空氣，內養氣之益，則毒質自爲養氣所解矣。有數種非常之地，以鐵養硫養爲肥料者，然非常有之事也。鐵

養硫養於土內，常有損而無益。

見一百九十六問

第十二章 論土內淡氣

一百六十五問：淡氣在土內，合於何質？曰：有數種。大率與生物質合，而爲生物淡氣。呼莫司所含之淡氣，卽生物淡氣也。

一百六十六問此等含淡氣之質有益於植物否 曰否須先使消化改變然後能爲植物所食

一百六十七問土內生物淡氣外尙有他種淡氣否 曰有或合成淡輕養鹽類或合成含淡養之質

解土內淡輕之分數甚少

一百六十八問上所言二淡質有益於植物否 曰否昔人皆知植物所得之淡氣皆得之於淡輕養鹽類今明農學之人知其不然謂實自含淡養之質所得者

一百六十九問何以知之 曰因土內所含淡輕之質甚少而常變爲含淡養之質
一百七十問土內之淡輕如何能變爲淡養 曰係拔克替里亞微蟲之力所成謂之變化淡養之法

一百七十一問化淡輕爲淡養爲各種土內所常有否 曰肥土內常有之而多寡不等亦非四時皆然其變化之多寡視天氣之寒暖爲準惟於土內過深卽無此事矣

一百七十二問何以故 曰全恃天氣愈熱則功愈速是以夏多而冬少至天寒而水則絕無矣微蟲之爲此事需空氣甚多空氣不能入土甚深故僅能於面土爲之

也。

一百七十三問有與微蟲功力相關之情形否 曰有土內濕氣須有一定分數久必有培養植物之金類質最要者爲鈣養。

一百七十四問土內淡輕之變爲淡養與農夫大有關係否 曰農學內歷年汝得之新事以此爲最要。

一百七十五問土內之淡氣於何得之 曰得之於雨而甚少。

解一年內一畝地所得於雨內之淡輕或淡養所含之淡氣僅有數磅。

一百七十六問雨以外土所得之淡氣於何得之 曰各種豆吸空氣內之淨淡氣以資培養因空氣入土土內之微蟲能凝積空氣內淡氣而豆根臃腫之處能吸微蟲所備之淡氣也此事如何爲之迄今無能詳言之者雖不能詳言而知豆類吸空氣內淡氣之力大約爲他種植物所無。

第十三章論土內死物質與植物之相關

一百七十七問土內之死物質金類質其功用若何 曰有三一能使植物根直立二能使植物得其所含培養之質三能變化生物酸質而將肥料內未消化之質化開使成爲植物有用之質。

一百七十八問土內之死物質沙土膠土鈣養外尚有他質否見一百十九問 曰有八九種分數甚小之質

一百七十九問請舉其名 曰鉀養鈉養鎂養鐵養錳養硫養磷養綠氣此外或猶有鋰養碘溴帶氣四質

解言或者因後四質雖於植物內有之而從未於土內放出惟帶氣爲土內必有之質因於動物牙骨內驗得而知之

一百八十問植物灰中之死物質與上所言者同否見九十問 曰否上所言數質在

土內之分數較植物內之分數多大約土內共含之質能培養植物者亦以外僅百分之一

一百八十一問土內之死物質與植物內之死物質異否 曰異土內有鋁養植物內無此質也

解教習須使學者記明三事土內有矽養鋁養植物內有矽養無鋁養動物內無鋁養有矽養甚少 鳥之羽毛與柔毛人之髮畜之毛內皆有矽養惟甚少而亦

非要質有數種植物內查得鋁養惟分數甚小 歷驗各植物未見其不能無此質也 數種植物灰內查得有帶氣動物骨血及乳內亦稍有帶氣可見尋常所種植

物及所耕之土中大約當皆有弗氣也。鉦養與鉀養鈉養相似。數種植物內有之。或謂烟葉內亦有之。

一百八十二問由上所言植物所得之死物質究自何來。曰僅得之於土內。

一百八十三問植物何以不於空氣內得此各質。曰因鉀養鎂養鈉養等空氣內所無者也。

解農學士愛格曼云有人新攷得空氣所含之灰點內有上所言各質特千萬之一耳。

一百八十四問植物所得土內之死物質由何而入。曰由其根入。

一百八十五問死物質入植物根之情形若何。曰消化於雨與水乃能為植物所吸。

解教習應使學者思六十一問所言水有消化之力。又使觀鹽或糖置水內即消化而無形。而飲其水能知有鹽或糖也。鹽水或糖水於火上加熱則水化氣而散。所賸者仍為鹽或糖。

一百八十六問各種土皆有上所言之各種死物質否。曰一切肥土即有生長力之土皆有之。

一百八十七問生物茂盛之土內何以必有各種死物質 曰植物必得此各質乃能生長

一百八十八問各植物所需各死物質之分數同否 曰所需各死物質之多寡不

同

解教習須將下表寫於白布或紙上而懸於學堂內俾學者易於查閱試以紅苜蓿一噸燒之有灰一百二十九磅半灰內有鈣養五十五磅半鉀養二十六磅鎂養十七磅半可知紅苜蓿所需各質之多寡不等也下表顯明他物燒灰後所得之各種死物質

各種乾草一噸燒為灰後所有死物質之分數列表如下

意大利 粗麥草	乾 紅	苜 白	苜 白
一七	六	三〇	三〇
七	三五	一〇五	三五
三四	五五五	四五五	七五
三	七五	一四	七
一	一五	三五	三
四	六五	二五	九
四三	一〇	二〇	二九
二	四	五	六
一五	五	六	七
三八	二九五	一四三	二一五
共數			

此表懸於牆間使學者細觀而時以此考之

一百八十九問植物所食之死物質如上表其數甚少於其生長有關緊要否 曰與所食分數甚多者其要相同譬之造一木箱木料須用數磅而釘或膠只須數兩雖多寡懸殊而均爲不可少之物

一百九十問上所言各質有一質爲土內所絕無則植物能生長否 曰不能產美物

一百九十一問各種死物質皆甚多惟一種甚少如何 曰適爲少需此質之植物則可若多需此質之植物卽不能茂盛矣

解植物灰內死物質之分數有視地之情形者如近海地所生之植物其灰內鈣養鹽類之分數較生於內地者多

一百九十二問請設喻以明之 曰地內鈣養甚少種粗麥草能茂盛苜蓿或盧撒爾拿草卽不能矣

解教習須使學者細觀上表而問以各種譬喻之式其聰穎者能言之如云白苜蓿需磷養較粗麥草紅苜蓿多是以地內磷養甚少則種白苜蓿不佳而紅苜蓿粗麥草甚茂盛也 各植物吸死物質之力迥異有吸此質多者有吸彼質多者

壅肥料而成之肥土

五〇三
八五一
八八三
〇三
微迹

四三
一四
五

一〇〇〇

自然瘠土

四〇七
七八九
四一八
一五
微迹

四・五

一〇〇〇

第一行為年產植物茂盛之地雖六十年不壅肥料猶含有植物必需之質第二行為按時常壅肥料之地其原缺培養植物之質三四種可以肥料補之第三行為自然瘠地因所缺之質太多無論用何等肥料終不能補足之而使產物茂盛一百九十六問土含植物所需一切之質此等土能變瘠否 曰若有易消化之質如鹽類過多最能害於植物有鐵養硫養即青鹽雖少亦足為害

解近有人攷得鐵養硫養雖少亦有害於植物然間亦有得其益者若他種毒植物之質則皆有損而無益也見一百六十四問海濱初漲之地有鹽過多不能生物久之

為雨水將所多之分數沖去乃能生長植物凡地內有鹽雖僅為百分之一亦不能產物茂盛

一百九十七問欲使此等瘠地變為肥地如何 曰宜淺水耕庶土則能使雨時將毒質沖去此等地若缺鈣養即以含鈣養之肥料壅之

一百九十八問何等瘠地必用鈣養乃能有益 曰含鐵養硫養之地壅之大爲有益含草煤土而不能生長植物之地壅之亦甚有益

一百九十九問何以用鈣養於此等地能使變美 曰因鈣養能使鐵養硫養變爲鈣養硫養鈣養硫養係有益於植物之料也

解教習須與學者講明鐵養硫養爲硫養與鐵養所合之雜質嗣因鈣養與硫養之愛力較大於鐵養所以合成鈣養硫養而將鐵擠出使變爲鐵養海濱所漲之地常有鐵養硫養甚多如鹽

第十四章論植物吸土內各質之力

二百一問農夫須設法使地少損而產物多取問何謂損地 曰收穫少即顯明其有害於地也

二百二問常耕地而使地常用力以生物則自然肥地亦能變瘠否 曰歷年專種一物之地而不壅以所需之肥料則地所有生長之力必年少一年

二百三問請設喻以明之 曰常專種一物於地如小麥燕麥大麥玉蜀黍苜蓿烟葉棉花甘蔗及他種草等歷年既久其地自不能生長即能生長亦必不多

二百四問何以故 曰以各植物將土內之質用盡歷年既久土自無力以生植物

黃火鹹菜	山芋	運英蠶豆
三九	六六	四五
二九	一〇〇	三三四
二五〇	五〇〇	七三〇
二五〇	二四〇	六〇〇
〇六六	〇九五	〇四〇
六六	七七	三六六
三一九	六二五	三三五
三〇〇	一〇〇	〇九〇
六〇〇	二二三	一五〇
〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇

下表顯明尋常所種植物用土內最要之金類培養植物質為磷養鉀養二種每畝地所種各植物所用之數以磅計之

燐養	火鹹菜	蕨	蠶豆	山芋	乾紅	小麥	瑞典大麥	燕麥	麥	草地所產之乾草
四九	三三	三一	二七	二五	二二	二一	二〇	一九	一一	一一
火鹹菜	蕨	蠶豆	山芋	乾紅	小麥	瑞典大麥	燕麥	麥	草地所產之乾草	草地所產之乾草
二六	一四	七	八	七	六	五	四	三	二	一
鉀養	火鹹菜	蕨	蠶豆	山芋	乾紅	小麥	瑞典大麥	燕麥	麥	草地所產之乾草
二六	一四	七	八	七	六	五	四	三	二	一

二百五問欲補植物所用盡地內培養之質如何 曰依各植物所用盡之質而壅之

二百六問欲補地所少之燐養如何 曰可用骨屑或古阿奴或鈣養燐養或其他種

多含燐養之肥料

二百七問英國所種各植物何者多用地內培養之質 曰常售之物

二百八問何以故 曰常售之物取地內之質最多

解每噸乾草除生物質外所取地內培養植物之金類質自一百三十磅至二百
十磅見二百八十
八問及解

二百九問草用地內培養之質甚多有損於地否 曰然故精於農務之人不將地
產之草出售而使變爲肥料以壅地也

二百十問由是言之農夫不能將所產物出售否 曰否依其物所取地內之質而
用肥料以補之則雖售物而無害於地矣

二百十一問常種各植物於地能使肥地變瘠否 曰能若所產之物盡以出售而
無以補地所少之質自必變瘠

二百十二問試詳言之 曰因種各植物於地必取一凡物所共需之質久則漸少
而竭如錢囊然有出而無入未有不匱者也

二百十三問植物取地內之質與用錢同否 曰然農夫之錢皆藏於地常取於地
而無以補之則物不產而錢亦匱矣

二百十四問常有以補地地能生生不息否 曰能壅以合宜之肥料而適如其數
壅之之時亦合宜則地能常肥而不瘠

二百十五問各壅肥料以壅若干爲合宜之數 曰至少須依植物所取出之數

二百十六問欲地較肥於昔應壅肥料若干 曰須較多於植物所取出者則雖仍種物地亦能年勝一年也

二百十七問所壅之料較取於地者多農夫將何以獲利 曰地產之物價貴而所壅之料賤故能獲利

二百十八問請道其詳 曰如售小麥燕麥玉蜀黍乾草萊蘆等之值較多於所購肥料之價

二百十九問由是言之則地產之物與所壅料之分數同亦能獲利否 曰能因肥料價賤而地產物之價貴也

解教習應告學者農夫能得地與植物之利因常以廢料壅地而使變為可貴之物故也是以農夫所得之利皆視其心思材力與勤惰何如耳

二百二十問良農所用以壅地者何料 曰總稱為肥料肥料者所以肥其地者也
二百二十一問何物可為肥料 曰能培養植物者皆可為肥料

解雖如此言而以淡氣燐養鉀養三質為最要因此三質本為地內所少而易罄者也

二百二十二問農家自製肥料為何 曰以草為禾稈等置牛馬棚內使之踐踏而

與糞合者是也

二百二十三問易載運之肥料 曰較農夫自製肥料體積小而輕是以易運至遠處

二百二十四問易運肥料之美處爲何 曰可由他國運至本國亦可運至內地及高處而所獲之利與他種肥料同

二百二十五問此等肥料有若干種請舉其名 曰秘魯古阿奴骨屑二鈣養之燐養鈉養淡養淡輕養硫養及他種等

二百二十六問最要之肥料有若干種 曰有三植物肥料動物肥料金類肥料

農務化學問答上

農務化學問答卷下

英國農學教習仲斯敦著

英國秀耀春口譯
上海范熙庸筆述

第十五章論植物肥料

二百二十七問何謂植物肥料 曰植物腐於地內最能使土有生長之力

二百二十八問植物肥料之最要者爲何 曰草苜蓿麥稈乾草山芋葉萊菔葉菜

子渣草煤土所生之野草海藻等

二百二十九問青草亦常用以作肥料否 曰然耕草地而將草覆於土內卽成植

物肥料

二百三十問覆草宜深否 曰不宜過深以所種物最淺之根所能入爲度乃能得

益

二百三十一問尙有其他種植物可於嫩綠時覆於土內爲肥料否 曰有如苜蓿蕎

麥路辨豆類白芥菜花葵麥金雀花又名布羅末又有數處農夫將小萊菔埋於土內爲肥

料者

二百三十二問覆青草於土內宜於何種土 曰宜於輕鬆而多含沙之土及含植

物質甚少之土

二百三十三問海草海菜海苔亦爲美肥否 曰然如得此種物甚多以之壅地頗能增生長之力

解海草海菜海苔肥地之益較農家自製肥料或半倍之或倍之或二倍之根德

英國南邊部各之他納德島昔不用海草類爲肥料其後用之所產之物增一倍或一倍

有半蘇格蘭陸第安海濱之田凡有路可直至海濱者每年每畝租價較內地者多一金磅因易得海草故也阿爾蘭西邊沿海之地購海草一艘值一先令一艘所賦者可分賦四車一千八百五十四年近加勒海濱之農夫購爲肥料之海草共一萬三千金磅

二百三十四問用海草爲肥料如何 曰或鋪於地面而以犁覆於土內或鋪於地面待其腐而自入於土或於他種肥料合而爲製造肥料或用犁反土而鋪海草於內上覆以土土上置山芋種子乃仍以反起之土覆之此法能使山芋種子不著海草蓋著海草則山芋種子易爛也

二百三十五問以海草爲肥料能多生山芋否 曰蘇格蘭阿爾蘭東西濱海之地用海草爲肥料者皆得山芋甚多惟不佳耳

解用新鮮海草爲肥料所生之山芋含水甚多故不爲上等之物而味亦不佳若

先於初春時將海草覆於土內則其後生山芋甚佳因海草久於地內得變化之益也又可先種山芋而上覆以土然後以海草鋪之海草上復覆以土如此則所生山芋之乾美與壅美肥料所生者同

二百三十六問以海草合他物爲肥料應用何物 曰可與土或介殼沙或瑪而拉合合成後隔數日翻一二次

二百三十七問尋常青草可覆於土內爲肥料而得益者有若干種 曰山芋之莖葉萊菔之葉須於秋時爲之則明年所種之物能得其益

解山芋之莖葉萊菔之葉甚有益於小麥大麥蘇格蘭相近之壹丁不用萊菔葉於每畝地所得之益與用農家自製肥料八噸者同農家自製肥料八噸值二金磅諸東北蘭^{英國}用山芋萊菔之莖葉能使每畝地多得小麥自六斗至八斗或

謂穀雖能得益而後於其地種苜蓿則有損而無益因土內有青草肥料太鬆而輕之故欲免此弊可用重礮碾壓之則苜蓿亦能佳矣或謂不如俟萊菔葉自腐於地之爲善惟尋常農夫之見不以爲然要之視地之堅鬆而施之可也

二百三十八問用山芋莖葉爲青肥料如何能多得此料 曰將其花摘下則莖葉不黃而乾至收山芋時猶青是以能多得也

二百三十九問用乾草爲肥料如何 曰常以之飼畜而以畜糞爲肥料

二百四十問用各種禾稈爲肥料如何 曰或切以飼畜或爲畜食料與蓍草若畜

少則以和於牛糞內加水而醞釀之俟其半熟卽以壅地

二百四十一問禾稈和糞醞釀至如何乃可壅地 曰視地之所宜爲準

二百四十二問欲以此等肥料壅輕鬆之土使生青草其醞釀應如何 曰將稈與

多糞合使醞釀完備然後可用

解若禾稈於青時割下而曬乾則甚有益於畜宜切以飼畜不得以爲肥料也

按時穀生細弱知其不得豐收則於未熟時割之而以其地種他物

二百四十三問欲以禾稈與糞合之肥料壅堅膠土爲種小麥之用其醞釀應如何

曰愈少愈妙不使稈爛則能使地稍輕而鬆

解此非常法膠土有數種須視其宜而施之

二百四十四問何謂芥子末芥子末棉子末胡麻子餅與末 曰以各種子置磨內

壓出其油所賸之渣爲餅餅碎後爲末

二百四十五問以草煤土或陽草或淤泥爲肥料宜壅於何種土 曰宜壅於輕鬆

之土及少生物質之土

二百四十六問製草煤土與鬮草爲肥料如何 曰或和以農家自製肥料三分之一或置牧畜處使與畜溲合或與土或燒鈣養或瑪而拉合皆謂之雜肥料

解又有一良法以草煤土燒灰和於流質肥料內則能吸流質而成美肥料草煤煤土之用又可置厠與豕牢內以滅臭

第十六章論動物體內可爲肥料之物

二百四十七問動物體內可爲肥料者有若干種 曰血肉骨毛柔毛又有餒魚及魚之廢料

二百四十八問以血爲肥料如何 曰常有與雜料合者亦有曬乾出售者乾血肥料用於穀與草初生二三寸時可撒於地上或與種子同播能使植物最易得益 解英國用此種肥料甚多皆來自南美洲者

二百四十九問以肉爲肥料如何 曰馬牛狗死而埋於土內與木屑或瑪而拉合者爲甚肥之雜肥料

解有一種製造肥料名肉渣古阿奴係里皮格牛肉膏廠內之肉渣而用以爲肥料者也每年由日耳曼運至英國爲肥料之肉渣與血有五千噸英國製造肥料所用之骨年有十萬噸倫敦四面相近之地積骨爲肥料之用者年有二萬二千

噸

二百五十問以骨爲肥料如何。曰置磨內磨碎而篩爲一寸骨半寸骨骨屑三種以爲肥地之料。

解英國所用骨除自有外由他國進口者年有二萬噸大半爲製造肥料之用英國始用骨爲肥料約在近百年內初蘇格蘭有欲以骨爲肥料者或謂之曰此法萬不能行如用之徒生蛆而將植物食盡而已久之乃有知骨係大有肥地之益者。

二百五十一問三種骨之功力以何種爲最速。曰骨屑惟不及他種之久。

二百五十二問以骨爲肥料於何種土爲最宜。曰輕雜土及有好洩水法之土可獨用骨爲肥料亦可與農家自製肥料參用若無農家自製肥料可和以木灰或煤炭灰而與萊菔子同播之。

二百五十三問種萊菔可獨用骨爲肥料否。曰否常法以農家自製肥料於初春或秋時墾地至種萊菔時可以萊菔子與二鈣養三磷養同播每畝地可用二鈣養三磷養自二百至四百磅可見二鈣養三磷養須與農家自製肥料參用也。

解種萊菔於肥土可僅用骨屑或二鈣養三磷養不必加以他種肥料種於甚輕

之沙土則不宜獨用製造肥料而須參以農家自製肥料種於含鈣之膠土則不必用農家自製肥料每畝地用二鈣養三磷養三四百磅已足而於地亦無害也
今化學士歷年考求土與肥料內質考得數種最要之事知土含磷養質甚少者用骨爲肥料能使生長萊菔小麥甚爲茂盛若含磷養質甚多之土則用骨爲肥料未見其有益也見二百六十六問菜花灰廢呢淡輕養鹽類鈉養淡養四者爲大有益於穀之物 教習須告學者學習地學甚有益於農學蓋能細究地質則能知各種地含磷養之多寡也

二百五十四問墾骨於草地有益否 曰有支斯德英西北部名牧畜之草地及山草地皆以骨爲肥料獲益甚大

二百五十五問骨所含之質爲何 曰有直辣的尼即骨於沸水內煮出之膠也又有骨灰即骨燒後所存之金類質也

解教習須以骨二塊一燒爲灰而置小瓶內一以淡強水化之至骨內之金石類質化去則骨形雖大小如故而重已去其半矣骨本甚硬金石類質出則甚軟以手擠之如海絨然可使學者明骨內有金石類質生物質二質金石類質強水能化之亦可燒之爲灰生物質即骨所以凝結成形者也凡乾骨內有金石類質三

分之二

二百五十六問骨肉之直辣的尼亦爲美肥料否 曰係含淡氣肥料之甚有功力者

二百五十七問骨灰所含者何質 曰大半爲磷養鈣養百磅骨灰內有無水燐養四十磅至四十五磅

二百五十八問骨灰亦可爲肥料否 曰然各植物內必有鈣養燐養若干故必需此二質以培養也見一百九十五問與二百零四問之表

二百五十九問飼畜之草地何以必需骨爲肥料 曰因牛乳乳餅內質必有若干與骨灰同類者是以農夫常將牛乳乳餅出售則其壅地之骨灰必較多於他質歷年既久則雖少壅骨灰亦能生草也

解牛乳十軋倫內有骨灰半磅弱牛若日出乳五軋倫則其所用土內之骨灰每星期有二磅欲還此二磅骨灰於土內須以三磅乾骨或四磅骨屑壅之 乳餅百磅內有骨灰二磅半欲補二磅半於土內須壅以骨屑五磅始足償其所失

二百六十問以骨壅於歷年飼牛之草地其效若何 曰以骨變成骨灰壅地歷年所積既多則生草更佳而含骨灰質尤多牛食之能多出乳而造乳餅亦多

二百六十一。問製骨爲肥料。尙有他法否。曰。有。可堆之。使醞釀。或以硫養化之爲粉。

二百六十二。問用醞釀法。使骨化開如何。曰。將碎骨堆之。加之以水。如加以流質肥料。則更妙。乃和以半體積之沙。或土。則發熱後。卽化爲粉。

二百六十三。問用硫養化骨如何。曰。每骨二分。加硫養一分。卽能化開。又法。硫養與水各半。加於骨堆上。而屢翻之。數日後。骨卽漸化爲粉。

解。教習須顯明此理。使學者觀之。以骨屑硫養。合置玻璃杯內。卽成濃流質。每濃流質一分。加水三十分。而以水車灑於土上。或將濃流質。與乾炭末。或乾草煤土。或木屑。或乾土。合卽成乾粉。而以耬播於土內。骨與硫養配合之分數。不等。而以骨三分。配硫養一分爲常。

二百六十四。問骨碎或化開後。究有何益。曰。最要之益。爲骨成細粉。而易化於水。則易爲植物根所吸。是以分數雖少。而其效與分數多者等也。

解。安南谷蘇格蘭地之土甚輕。而有小石。生物甚速。於此處用骨爲肥料。墾以碎乾骨。

可矣。不必復加以他物。此法有節費之益。蓋骨化較遲。則於土內之力久長。此指種菜蒞之地言之也。若在生長遲之堅膠土。用骨爲肥料。則先將骨化開。更能有

益就尋常言之。則將骨化開和於他種肥料。而爲製造肥料。其與土相合。尤爲迅速。而尤能使植物速得培養之質。以硫養化骨者。卽此故也。沸水所煮之骨。或製膠所餘之零星骨。較新鮮者。尤易於土內化開。而得效。

二百六十五問。以毛爲肥料者。多否。曰。否。英國鮮有以髮爲肥料者。惟中國常用之。勤於剃頭故也。然英國剪髮鋪所積之髮。以爲肥料。亦甚有益。

二百六十六問。以柔毛爲肥料如何。曰。零星柔毛。甚易與土合。而爲雜肥料。英國多用之。於葎草園內。荷蘭國多用。以壅於種山芋菜蕪之地。

解教習須與學者講明葎草之用。一爲藥材。一用以釀啤酒。髮與柔毛。每百分內有硫五分。亦奇事也。

二百六十七問。魚亦可爲肥料否。曰。然。英國海邊。常有以所贖之小魚。鮫魚。及魚腹內廢料爲肥料者。

二百六十八問。魚廢料爲何。曰。漁人將鱈白魚皮。勒窄而德魚。與鱈白魚相似魚腹中之廢料。及鱈魚頭。堆置一處。以爲肥料之用。

解。英國有數處海濱。得魚甚多。不能悉售。故積以爲肥料。美國東北省。有時漁人一次所得之魚。有七百五十噸。因多而不能悉售。乃售於農夫爲肥料。每一車值

二光合半。今有魚廢料乾粉。由美洲與挪威國運至英國者甚多。製造之法。將魚之廢料曬乾而磨粉。謂之魚古阿奴。其肥地之力甚大。

二百六十九問。使魚與魚廢料變成有用物之法如何。曰。最善之法。合於土而復加以瑪而拉。數日一翻。翻二三次即可壅地。

解。有不以他法製造。即以魚與魚廢料鋪於地上。此法有二弊。一料之功力散失於空氣甚多。二臭氣薰人。

二百七十問。能使魚及其廢料變為甚佳而易運之料否。曰。須以魚及其廢料置密內。逼至極乾而磨粉。今挪威蘇格蘭製造肥料廠甚多。所用之法各異。故魚與廢料能變為數種有用之物。一種佳者。即魚古阿奴。

解。牛芬蘭

美國東北海島

有鱈魚甚多。漁者去其頭及腹中廢料。其重居全體之半。每年

共有此廢料六萬噸。海狗廢料亦六萬噸。今皆棄而不用。若能以此二種廢料依良法曬乾。則其具有極好易運之肥料甚多。製造廠內使魚廢料變為有用之料。有一難處。因有水甚多。曬乾之工甚大也。今英國製造廠製魚與其廢料為魚古阿奴。農夫用之者甚多。攷英國自製之魚古阿奴。年有一萬噸。由挪威瑞典進口者。年有五千噸。

第十七章論各動物之糞

二百七十一問各動物糞常爲肥料者有若干種 曰人糞馬糞牛糞羊糞豕糞鳥糞

糞

二百七十二問糞之功力以何者爲最 曰鳥爲最羊次之馬又次之豕爲下

二百七十三問何以知馬糞較牛糞更肥而熱 曰馬糞內之濕氣少於牛糞而所

含肥料之分數較多

解欲詳究各動物糞之性質及其功用可觀愛格曼所著之農家自製肥料書

二百七十四問以豕糞爲肥料有弊否 曰或謂豕糞壅地所產之物皆含其臭

解於產烟葉之地壅豕糞則烟亦染其臭

見二百九十四問及解

二百七十五問用豕糞以何法爲最善 曰和於他料或他畜糞內

二百七十六問牛糞較冷於他畜糞醞釀之功亦少何也 曰含水較多於他糞能

阻醞釀之力含易消化之淡質較少淡質甚有醞釀之力少故醞釀之力亦少也

解棚內出乳之牛

出乳之牛所食料較美於常

質甚多及他種美質皆得之於所食料內也 一年所遺之溺有二千至三千軋倫內有鹽類

二百七十七問將畜糞化分而辨其質與其所食料異否 曰炭質較少於食料淡

氣與鹽類質較多於食料肥地料易消化之分數亦較多於食料

二百七十八問畜糞內炭質較少於食料何也 曰因畜呼吸時常將炭氣呼出也

二百七十九問畜呼出食料內之炭氣其改變之情形若何 曰爲炭養氣見八十一問及

解

二百八十問人每日由肺呼出之炭氣共若干 曰成人呼出炭養氣內之炭氣每

日半磅牛馬所呼出者八倍之

解食植物之人呼出之炭氣較食動物者多

二百八十一問畜食料所含之淡氣與鹽類質皆在尿瀾內否 曰大半在尿瀾內

惟炭氣較少於食料

二百八十二問畜糞功力之大因多含淡氣與鹽類質否 曰是則然矣惟又因淡

氣與鹽類質易消化之故

解此顯明乾畜糞肥地之力較等重植物食料之力大

二百八十三問畜糞醞釀時其淡質變爲何物 曰大半爲淡輕見六十九問

二百八十四問淡輕亦爲肥地之料否 曰然

二百八十五問肥料所生之淡輕如何能入植物之根 曰淡輕於土內遇水即消

化甚細。故植物根能吸之而得益。然淡輕於土內常先變爲淡養而後爲植物所食。
見一百七十問

二百八十六問植物得淡養能化成何質。曰哥路登及他種含淡氣之質。

二百八十七問尋常所用肥料內淡氣亦爲要質否。曰然係植物必需之質也。

二百八十八問畜糞內之流質與定質所含淡氣孰多。曰流質較多於定質。

二百八十九問肥料中流質亦爲最要否。曰然惟常有不知其要而棄之者。

解金德門德言考求此事者知以千軋倫牛溺壅於草地其功力與二百四十磅

秘魯古阿奴同壅於種萊菔之地其功與二十車最佳之農家自製肥料同或謂

以牛溺壅於意大利粗麥草地能年割六次惟每次割後須復壅之。

二百九十問賦農家流質肥料如何。曰應備大池使流於其內池上須有棚以蔽

雨。

解昔人以流質肥料醞釀欲使其所含之淡雜質變爲淡輕以爲如此則壅地多

益然實非要事也蓋流質肥料內有由里阿內有淡輕炭養四原質詳見化學鑑原續編甚多其益於

植物與淡輕同此卡美論之說也。今知淡輕常於土內變成淡養又知淡輕與

由里阿不變亦能爲植物根所吸惟植物所吸者大半先變爲淡養者也故植物

所得之淡氣得於土內之淡養者十之九此愛格曼之說也

二百九十一問以流質肥料壅地如何 曰將流質肥料傾於農家自製肥料醱釀更速或傾於雜肥料內亦能增其肥地之力

二百九十二問可獨用流質肥料壅地否 曰於春三則可每流質肥料一分和水三四分以壅於草地及種苜蓿意大利粗麥草苾菜之地他種植物初長時亦可以此壅之惟與水配合之分數須視各物之所宜而施之

解昔之農夫不用此法而於池內用瓦管細究此事不免有美料廢失之弊

二百九十三問醱釀肥料所流出之流質肥料與畜溺所醱釀之流質肥料其所有之質異否 曰異畜溺醱釀後所含之質爲鉀養鈉養淡輕及燐養少許醱釀肥料所流出者必多含燐養

二百九十四問畜溺與人溺所含之質異否 曰人與豕溺內皆有燐養馬牛羊溺則無

解教習應以二要事與學者講明之一大約人與豕溺所有肥地之益較他畜之力爲多二畜食料內亦有燐養甚多惟入其體而變化後不出於溺而出於屎耳二百九十五問尚有其他種含淡輕之流質可爲肥料者否 曰有煤氣廠之廢水此

水應用池積之。以一分與水四五分。與用農家自製肥料所流出之流質同。

解。今有多人以煤氣廠流出之廢水。製造淡輕養鹽類。卽淡輕養硫酸也。又有以鐵廠或造鉛礱養廠之廢質。製造含淡氣之肥料。亦甚佳之肥料也。英國每年所造有十三萬餘噸。

二百九十六問。鳥糞亦爲美肥料否。曰。然。鴿糞係甚肥之肥料。南美洲所出之古阿奴。亦海鳥所遺於石上之糞也。古阿奴運至英國。農夫之得其益者甚多。

解。昔南美洲與其相近之海島。歷年積海鳥糞甚多。後多運至英國。故今將用盡矣。秘魯考之眞乍島。所售出之古阿奴。有十兆餘噸。弗蘭得司之人。真得百鴿一年之糞。值一金磅五先令。一千八百九十一年。英國所購古阿奴。自一萬六千至一萬七千噸。而二十年前所購者。猶多。嘗一年購三十萬噸云。用一金磅古阿奴。所獲之益。能三倍之。

二百九十七問。以古阿奴壅地。宜於何種植物。曰。草苜蓿。穀萌芽時爲宜。萊蕪山芋。可獨用古阿奴。亦可與他種肥料合用。視地土之情形可也。至根菜。則大約以古阿奴與二鈣養三燐養合用爲宜。

二百九十八問。壅古阿奴於萊蕪山芋之地。可使其種子否。曰。否。須先於種子。

上加土然後壅之。

二百九十九問古阿奴可與燒鈣養合否。曰否。因鈣養能使古阿奴所含之淡輕散失於空氣內也。

解教習欲使學者觀明其理。可以古阿奴一匙置玻璃杯內。而加以化過鈣養少許。使學者嗅之。卽能嗅得淡輕氣。顯明古阿奴內之淡輕已散也。又法可以小木塊或雞羽蘸醋或輕綠而置杯上。觀其上升之霧。亦能顯明。若無古阿奴。則用淡輕綠或淡輕養。亦可以。又可告學者而試驗之。以流質肥料。或他種肥料。先使之醞釀。而加以鈣養。亦能顯明淡輕之散出。又有一事。應使學者知之。無論畜糞鳥糞於新鮮時。加以鈣養。使不能醞釀。則不特淡輕不散。且能使淡輕常存於內。新流質肥料內。加以鈣養。亦然。故以鈣養合於新肥料。而曬乾之。其所失之質甚少。惟已醞釀之肥料。而加以鈣養。則卽能使淡輕散失。

三百問。獨用古阿奴。與參用農家自製肥料。孰愈。曰。須視所種物爲準。如種萊菔山芋。則以參用爲宜。而其分數。又須視其物其土而定也。

三百一問。一英畝地。應用古阿奴若干。曰。穀始生二三寸時。每畝應用二百二十四磅。若獨用於萊菔山芋之地。則可自二百二十四磅至三百三十六磅。

解種萊菔以古阿奴與化開之骨合用爲最善可用古阿奴一百六十八磅二鈣養三磷養八百九十六磅或化開之骨八斗

三百二問英國尋常所用之古阿奴有若干種 曰秘魯古阿奴美吃羅尼司古阿奴本君島古阿奴巴達哥尼亞古阿奴

三百三問數種內以何者爲最美 曰秘魯古阿奴

三百四問秘魯古阿奴與他種之別若何 曰秘魯古阿奴所含生物質與淡輕較他種古阿奴多

解昔秘魯來之古阿奴大約每百分內有淡輕十至十四灰三十三其餘爲生物質與濕氣惟此等甚美之古阿奴早已罄矣今秘魯古阿奴內有淡輕百分之七或八美吃羅尼司古阿奴僅爲含磷養之質本君島與巴達哥尼亞之古阿奴每百分內有淡輕四或六含磷養之質二十至四十

三百五問如何能辨秘魯古阿奴之真否 曰秘魯古阿奴每斗重六十八磅至七十磅若重於此數則定係雜有他料者

三百六問尙有辨秘魯古阿奴之法否 曰真秘魯古阿奴燒後膿淨白灰居原重三分之一置輕綠內化開而不發氣泡其不化開者甚少

解古阿奴內有雜料者其灰不白而爲深灰色亦有紅色者重居原物三分之二其雜沙或土者亦能顯明因於輕綠內不能化開也

三百七問農家自製肥料何者多有肥地之益 曰以等重之新肥料與已腐之肥料言之則腐者之益較多

三百八問然則使肥料皆腐然後壅地豈不善乎 曰否以等重而言固腐者多益若使新者腐之其重必有失矣

三百九問欲不失肥料所含之質若何 曰製成後須速壅地而以犁蓋於土內

三百十問醞釀農家自製肥料必失若干淡輕否 曰否醞釀時以麥稈置於內則能不失又有二事一醞釀不宜過熱而常翻不常翻則雖失淡輕甚少一不宜過濕過濕則淡輕與他種易消化之質易於流出

三百十一問何以不宜將肥料常翻 曰常翻則淡輕易散於空氣內

三百十二問農家自製肥料壅地之時春秋孰宜 曰堅膠土則秋時以新肥料壅之若輕鬆之土不著於春用腐爛肥料爲妙

解細究此理置肥料於輕鬆土內其肥質甚易散失故宜於播種子之前數日壅之則可使速化而植物能得其益堅膠土則不然蓋堅則能將肥料壓堅而不易

散也。

三百十三問農家肥料堆置使鬆與使畜踐堅而蓋之孰愈。曰以置畜棚內踐堅爲最妙。若所有麥桿不足則應將肥料取出另儲於他處而密蓋之。

三百十四問何以故。曰肥料積於棚內而不遇雨則其易消化之質能存而不失。

第十八章論鹽類質金類質肥料。

三百十五問金類質鹽類質肥料以何者爲最要。曰鈣養燐養鈉養淡養淡輕養

硫養食鹽鈣養硫養海草灰鈣養泉。

三百十六問何謂鈣養燐養。曰或謂之骨灰或名三鈣養燐養色如白土其實爲

鈣與養合及燐養有數處將土內之三鈣養燐養取出以爲農夫墾地之用。

解所言三鈣養燐養與二百五十七問所論骨灰相似北美洲土內有此物甚多。

英國多綠砂之數處亦有之介殼沙內亦有之有時鋁鈉弗內亦有之灰石內亦

有之惟多寡不等耳近數十年所考得之事最要者爲含燐養鹽類之沙石土使

農夫得益甚大蓋藉格致之理而知之者也。

三百十七問石內三鈣養燐養何以能用爲肥料。曰將石磨粉置硫養內化之如

化骨然大半以之爲種根菜地之肥料。

解石內之三鈣養磷養在製造肥料廠內名二鈣養三磷養間有以含磷養之鹽類合於化開之骨者雖係雜料而仍名爲二鈣養三磷養化開之骨亦以此名之三百十八問二鈣養三磷養內以何質爲最要曰能消化之鈣養磷養卽一鈣養磷養也

三百十九問二鈣養三磷養內質常同否曰否尋常所售者每百分內含能消化之磷養二十五分

三百二十問尋常所售二鈣養三磷養內所含不消化之磷養如何能用之曰須視其實之何如若骨或金類含磷養之質則皆有用惟須磨爲細粉乃能有益

三百二十一問市肆所售之各種二鈣養三磷養如何能辨其高下曰惟化分能知之

三百二十二問何謂鈉養淡養曰係白色鹽類質之成顆粒而全能消化者英法德及歐洲各國皆以此爲含淡氣之肥料智利國產此物甚多每年出口之製成鈉養淡養有一兆噸運至德國者居其半運至英國者十二萬噸凡一切含淡氣之肥料以此爲最蓋消化之力甚大而最宜墾於地面也

解市肆所售之鈉養淡養輒以尋常食鹽僞之辨別之法可用燒紅煤炭一塊以

食鹽置其上。即發爆。以鈉養淡養置其上。則能發光。而燒置鉀養淡養於上亦然。惟鈉養淡養鉀養淡養內含鹽亦多。故初亦發爆。而繼即發光。而能燒。

三百二十三。問鈉養淡養內爲何質。曰鈉養與淡養。

解。百分淨鈉養淡養內有鈉養三十六分半。淡養六十二分半。市肆所售者。每百分有淨鈉養淡養九十五分。而有淡氣十五分半。其益與每百分有淡輕十九分者同。教習須以與金類相合之各雜質。化學家命名之意。與學者言之淡養。硫養。燐養。炭養。無論與何金類質合。炭酸必爲炭養。燐酸必爲燐養。硫酸必爲硫養。淡酸必淡養。

三百二十四。問鈉養淡養於植物之益若何。曰視所含淡氣之分數爲準。如前所言。每百分內有淡氣十五分半之類。淡氣之有益於植物者。以其能變爲淡養也。是一切含淡氣之肥料。皆能助植物之生長。

三百二十五。問每畝地應用鈉養淡養若干。曰以一百十二磅爲中數。或八十四磅亦可。惟宜於春時墾於地面。此料甚易爲雨水所沖。而流於溝內。用時最宜謹慎。若用之合法。則今一切含淡氣肥料之價。鈉養淡養亦未爲貴也。

解。那爾佛克英國部名種麥之地。用淡氣肥料爲地面肥料者。每畝能多得麥七斗。或

八斗陸第安用淡氣肥料者獲益亦同若於鈉養淡養內加食鹽或二鈉養三澱養若干則得益尤多下表係伏勒格爾該驗各地面所墾之肥料與穀類所得之益。

第一表顯明用各種肥料之地每畝所收之穀類較多於不用肥料之數

九磅

每畝地種麥肥	種肥料	每畝地不墾肥料所產穀類之數	每畝地墾肥料後所收之數
四十四磅	四十八磅	二四八	四七六
秘魯古	阿奴古	二七二	七一六
納養淡	養一百	二六〇	六〇二
鈉養淡	與食鹽三	二八〇	八〇〇
食鹽	三十三磅	二〇八	七六
不用肥料	肥料	二〇〇	三四
淡養	硫養	二五九	五九二
良	三斗	二四六	四五六

數

第二表顯明壅肥料不壅肥料每畝地所產之麥稈

不壅肥料 每畝地所 產麥稈之 磅數	壅肥料每 畝地所產 麥稈之磅 數	種麥肥科 四百八十 磅	秘魯古 阿奴二 蓋一百 六十八 磅	納養淡 養一百 十八磅	食鹽三百 三十六磅 與 納養淡 養一百 六十八磅	食鹽三 百三十 六磅	不壅 肥料	淡輕 養 二百二十 四磅	良 三十三 斗
四四四	三七四	一	二	三	四	五	六	七	八
四四四	四〇四	九一六	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四二四	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四
四四四	四四七六	七〇〇	一二〇〇	一四三二	三六八	二六七六	三〇四四	四二六四	三八〇四

壅淡氣肥料於苜蓿或根菜之地則鈉養淡養之益較淡輕尤多。種小麥之肥料經試驗而常用者為二鈣養三磷養鈉養淡養淡輕養硫養食鹽四種所合者。自然瘠地於暮春時用此肥料每畝須四百四十八磅或五百六十磅則能產物多而地亦漸美。較用鈉養淡養或鈉養淡養與食鹽合者為勝。凡用淡輕養鹽類與鈉養淡養合之肥料能使多生麥稈。故用淡輕養鹽類或含淡養之質為地面肥料者不宜過多。過多則麥稈易下垂而霖雨時尤甚。

三百二十六問何謂鈉養硫養。曰。硫養與鈉養合者也。以之壅於草地及種萊龍豆山芋之地。爲地面肥料。甚佳。

解。硫養四十磅。鈉養三十一磅。合成乾鈉養硫養七十一磅。以乾鈉養硫養四十磅。又四分之一。與水五十五磅。又四分之三。合。卽結成鈉養硫養顆粒。百磅。若以鈉養硫養顆粒置爐內。煏出其水。則仍爲乾鈉養硫養。

三百二十七問何謂鎂養硫養。曰。味苦。屬鹽類之質。係鎂養與硫養合者。

解。以鎂養硫養爲種麥或山芋之地面肥料。甚佳。製造肥料內。亦常有此料。教習可使學者。取食鹽與鈉養淡養。鈉養硫養。鎂養硫養。各少許嘗之。而別其質於教習。則自易了然。

三百二十八問何謂淡輕養硫養。曰。白色而成顆粒之物。係淡輕與硫養合者。含淡氣之肥料。以鈉養淡養爲最。而淡輕養硫養次之。

解。淡輕養硫養內之淡氣。較鈉養淡養內之淡氣多。如三與四之比。市肆所售之淡輕養硫養。謂每百分內有淡輕二十四分半。

三百二十九問以尋常食鹽爲肥料。如何。曰。最妙之法。合於鈉養淡養。而爲地面肥料。蓋不能徑行其功力。而僅能激動土內之靜質肥料。俾得消化之力。以致用也。

鮮食鹽百磅內有綠氣六十磅餘皆爲鈉。鈉與養氣合卽成鈉養。故化學內名食鹽爲鈉綠。各植物內皆有鈉綠。而根菜內尤多。萊菔、蒜、菜、龍鬚菜、火焰菜及他種葉菜。食其葉故名內皆有之。以食鹽塗於種穀類之地。能使所產之穀實增重。與鈉養合而壅地。則能使麥桿更堅。

三百三十。問何等地能多得食鹽之益。曰：遠海之地。及有山將海氣阻隔之地。均能多得食鹽之益。

三百三十一。問近海之地。何以少得食鹽之益。曰：因海風常將海中濕氣吹於地面。而離海數里之地。能得海內含鹽之濕氣。是以鈉養雖爲建立植物之質。而此等地則不以爲要也。

三百三十二。問何謂鈣養。硫養。曰：白色之堅質。係硫養與鈣養合者。種苜蓿及豆之地。以此爲地面肥料。甚佳。撒於牛馬棚內。能使糞醞釀時所生之淡。輕不散。

解。以四十磅硫養。與二十八磅半鈣養合。卽成六十八磅半無水鈣養。硫養。以酸質四十磅。與鈣養二十八磅半。水十八磅合。則成八十六磅半含水鈣養。硫養。以含水鈣養。硫養。燒至甚熱。則每百分散出水三十一分。而爲無水鈣養。硫養。教習可將含水鈣養。硫養。置刀上。如第二圖。或置管內。而於燈上煬之。始見乳色之暗。

質後則所含之水盡出而輕，最後則成白粉，卽石膏也。爲房屋飾觀之物所常用者。

三百三十三問如何能使淡輕不散？曰：使與他種質合，卽不能散於空氣。

解：畜溺醞釀時含有淡輕，養成養置含水鈣養硫養於其內，則淡輕養成養變爲淡輕養硫養，而不易散於空氣。置空氣內乾之，則尤不易散。

三百三十四問如何可壅鹽類質肥料？曰：天氣晴和之時，撒之須勻，則遇雨易消化而入於土內。

三百三十五問宜於何季？曰：常宜於春，卽植物萌芽之時也。若草地，則每次割後壅之。

三百三十六問合用鹽類肥料，勝於獨用否？曰：然。鈉養淡養與鈉養硫養合壅於種山芋之地，食鹽與鈉養硫養合壅於種豆之地，食鹽與鈉養淡養合壅於種小麥之地，鈉養淡養與淡輕養鹽類合壅各種根菜之地，皆合用勝於獨用。

解：教習如考求農務化學地學書，則更能詳言其理。

三百三十七問何謂海草灰？曰：燒海草所贖之灰也。

三百三十八問海草灰可爲肥料否？曰：可爲草地及穀始生時之地面肥料。

解種萊菔山芋之地亦可用海草灰爲肥料。獨用與合用皆可。獨用則每畝自四百四十八磅至六百七十二磅。合用則半和以農家自製肥料。

三百三十九問以海草灰爲肥料者多否。曰。至今用之者尙少。若能考求其理而試驗之。則將來用之者必多。

解以海草灰與魚廢料合用。則彼此相助。而得益尤多。

三百四十問以木灰爲肥料有益否。曰。有。墾於草地。能除莓苔而使草茂盛。墾於種穀或山芋之地。亦甚有益。墾於種萊菔之地。應與骨或菜花灰。或古阿奴。或他種肥料合用。

解下加拿大每畝地。獨用木灰四十斗者。能產山芋二百斗至二百五十斗。

三百四十一問以灰爲肥料如何。曰。可爲種小麥燕麥大麥及草地之地。而肥料。獨用合用皆宜。

解。灰內有鈣養。鈣養。鈣養。硫養。淡輕養。硫養。有時淡輕養。硫養之重。居八分之一。灰之益。大半視此。

三百四十二問以灰淡輕養。鹽類及含淡養之肥料墾地。其易顯之益若何。曰。能使植物青盛而多汁。

第十九章論灰石及燒鈣養用鈣養之法

三百四十三問灰石內爲何質。曰鈣養與炭養。

解淨灰石百磅內有鈣五十六磅炭養四十四磅。教習應將前所言鈣養及炭養之性與功用考問學者。

三百四十四問化學家名灰石爲何。曰名鈣養炭養白石雲石亦卽鈣養炭養鈣養係養氣與鈣合者也。

三百四十五問灰石有若干種。曰軟者爲白石硬者爲尋常灰石黃色者爲含錳灰石淨白者爲造石像所用之雲石黑者爲英國特而皮部所產之黑雲石等。

解教習應將各種灰石使學者詳究其別。

三百四十六問何爲瑪而拉。曰所含之質與灰石同卽鈣養與炭養惟尋常之瑪而拉不及石之堅或爲細粉或爲沙與膠土合者。又有名殼瑪而拉者於蘇格蘭阿爾蘭澤中甚多。

解瑪而拉有數種所含之鈣亦異每百分內含鈣養炭養或不足二十分或八十分亦有九十分者。

三百四十七問灰石瑪而拉內尙有有益於植物之與鈣養合之雜質否。曰灰石

瑪而拉內常含鈣養磷養少許。

解。灰石內之磷養或爲百分之一分半。數種瑪而拉內之磷養爲百分之二或三。或四。惟此種瑪而拉係不多見者。無論灰石或瑪而拉。如有鈣養磷養在內。則墾地甚爲有益。有時綠砂內有層累之瑪而拉。此瑪而拉內鈣養磷養之分數。自百分之六至十四。亦有更多者。見九十六問及解

三百四十八問。何謂介殼沙。曰。海內介殼之碎成小塊者。所含之質與尋常灰石同。惟雜有不等之沙耳。

三百四十九問。以瑪而拉介殼沙墾地。有益否。曰。可爲草地地面肥料。若草地之草酸或粗。或有苔。則用之更爲有益。用於尋常種穀之地。可以犁覆於土內。而不必墾於地面。若地內多草煤土。則更可用。

三百五十問。瑪而拉介殼沙與他質合。亦可爲肥料否。曰。可與土質或植物質合。如草煤土。海草。與動物質合。如死畜。魚。廢料。鯨魚之廢肉。或農家之新鮮肥料。均爲甚美之肥料。

三百五十一問。土或瑪而拉內有鈣養。可試驗否。曰。置少許於玻璃杯內。傾醋或沖淡之輕綠於上。見有小泡。卽知其有鈣養也。

三百五十二問。傾輕綠於土上而發小泡者何也。曰。因土或瑪而拉內之鈣養炭養。遇輕綠而炭養氣上升而散之故。

解。教習可於學者前試之。以瑪而拉或白石粉少許。置杯內。傾以醋或沖淡之輕綠。使學者觀其發出之小泡。如欲顯明炭養氣可燃小燭於上觀之。見四十七問

三百五十三問。置灰石於窑內。所燒成者爲何。曰。灰石內之炭養。遇熱而散。所贖者爲淨鈣養。

解。教習可用玻璃杯置小塊灰石於內。傾以沖淡之輕綠。亦能見有炭養氣散出。此法可使學者知灰石內實有炭養氣。若再以沖淡之輕綠傾於鈣養內。則不復有氣上升。因炭養氣已散也。教習常以此等法教人。能使學者易於領悟而不忘。三百五十四問。此種鈣養之名有若干。曰。或名燒鈣養。或名活鈣養。或名熱鈣養。或名石灰。或名受燒之鈣養。或名殼鈣養等。

解。教習欲顯明活鈣養之熱性。及鹼類性。可傾酸質如淡輕等數滴於石蓋水內。卽變紅色。加石灰少許。能使復返爲藍色。而其味亦變爲鹼類味矣。

三百五十五問。淨灰石一噸。能得活鈣養若干。曰。約有一千二百六十磅。

三百五十六問。活鈣養內加水。所成者爲何。曰。活鈣養吸水後。發熱而漲。卽化爲

解教習可取活鈣養一塊置盆內傾之以水如第二十五圖欲使學者知生熱甚



大可置物於活鈣養內少焉取出卽見其發熱英國農夫間以活鈣養堆置露天恐其受雨而益以草皮者其草皮時或發燒則以或漏水或吸空氣內濕氣之故又法能顯明活鈣養生熱之功力以燒透之鈣養一塊置水盆內而置火藥於其乾處卽燃然非淨鈣養不能以沖淡之硫養水傾於活鈣養上則發熱更甚而火藥尤易燃惟如此不得謂爲淨鈣養所發之熱實係

鈣養硫養所發之熱因活鈣養合水與硫養卽成鈣養硫養而非尋常之鈣養矣

三百五十七問傾水於活鈣養內使之化開其名爲何 曰名化鈣養法化成者名

熟鈣養亦名鈣養輕養

三百五十八問活鈣養化後增重若干 曰淨活鈣養二千二百四十磅卽一噸化

後成熟鈣養二千九百四十九磅

解教習欲顯明此事可以活鈣養置天平上秤其重乃以水化之爲細粉化成後復秤之卽能知其增重若干也惟非淨鈣養則化後所增重不及淨者之多

三百五十九問以活鈣養置空氣內能化爲細粉否。曰能因吸空氣內之濕氣故也。

三百六十問活鈣養吸於空氣內者水外尙有他物否。曰有炭養氣吸之久卽復其原而仍爲鈣養炭養。

解教習欲使學者明活鈣養吸空氣內炭養氣之理可傾鈣養水於小盆內頃之見水面漸結薄白皮一層因鈣養於水面吸空氣內之炭養而合成鈣養炭養也。顯明此理者爲二事。一空氣內本有炭養氣如四十八問。二活鈣養能吸空氣內之炭養氣故於水面結薄皮也。

三百六十一問漸變成之鈣養炭養勝於未燒之鈣養炭養否。曰然因漸變成之鈣養炭養其粉之細非用法使細者所能及故入土易而與土合更勻。

三百六十二問漸成之鈣養炭養其名爲何。曰尋常名弱鈣養所以別於活鈣養也。

三百六十三問活鈣養弱鈣養於地內之功力異否。曰無甚異惟活鈣養較速耳。

三百六十四問活鈣養弱鈣養之功用若何。曰有四。一爲植物食料之一尋常多含鈣養之土其鈣養已足爲植物所食惟少含鈣養之土乃以所墾鈣養爲植物食

料之需。二能與土內酸質合而解其酸。三能使土內植物質所含之淡氣變成植物易食之質。四能使土內金類質變爲植物根易食之質。

解一百七十二問。言鈣養炭養於土內能使淡輕變爲淡養。學者詳究此理則更能明鈣養炭養壅地之益。教習欲使學者知鈣養能解酸之理可取弱鈣養一塊置杯內而傾以醋或硫養或沖淡之輕緣則酸質之味爲鈣養所收於土內之功用正與此同。

三百六十五問。用淨鈣養與用含鎂養之鈣養或含土質之鈣養孰愈。曰用淨鈣養爲愈。

解。欲究灰石內有無鎂養可取灰石置醋或輕緣內而加以鈣養水如鈣養水變爲乳色卽知其有鎂養。凡畧含鎂養之土則所壅之鈣養不必和以鎂養。若不含鎂養之土則鈣養百磅內宜加鎂養二磅或三磅。因穀類須得土中之鎂養也。見百零四問

三百六十六問。以鈣養壅地深淺孰宜。曰壅於地面爲宜。因鈣養自能漸入於土也。

三百六十七問。壅活鈣養較勝於弱鈣養者爲何等土。曰草煤土堅膠土多酸質

之土皆含植物質甚多者也。

三百六十八問。壅弱鈣養於山內草地之法若何。曰。置於露天。使漸吸空氣雨水。其益較乾者新化者勝。

三百六十九問。壅鈣養於濕土。其功力能多於乾土否。曰。否。壅等重之鈣養於乾土。所得之益較多於濕土。

三百七十問。英國種穀之地。每畝應用活鈣養若干。曰。昔每年每畝有用八斗至十斗者。

三百七十一問。鈣養應年壅否。曰。否。應輪種一次或二次後壅之。或隔十九年壅之。今英國所壅者較少於昔矣。

三百七十二問。用鈣養之法。歷年少而少用。與歷年久而多用。孰愈。曰。未壅過鈣養之地。初次可多用。後則輪種一次或二次後。少用爲宜。

三百七十三問。何以須再壅鈣養。曰。其故有三。一。植物必年食鈣養若干。二。鈣養之性向下。年必下沉若干。三。雨時常將鈣養洗出若干。

解學者欲詳知用鈣養之法。須參考各種農務書之專論鈣養者。

第二十章論各植物所含小粉哥路登油質之數

三百七十四問尋常所種之穀與根菜內所含保養之質爲何。曰大半爲小粉。糖。哥路登。流油。定油。

三百七十五問四種質於小麥大麥粗麥內之分數若干。曰每百磅大麥小麥粗麥麵內有小粉六十五磅。哥路登十磅。流油二磅。

解。歐羅巴洲。自來尼河。迤北至拉伯蘭各國。皆常食粗麥。拉伯蘭西北之地。及愛斯蘭。迤南至赤道下之高地。皆種大麥。

三百七十六問未去皮之燕麥有何質。曰百磅上等燕麥內有小粉五十四磅。蛋。白類質十三磅。流油六磅。

解。蘇格蘭人。大半食燕麥麵。其地所產之燕麥。亦勝於他處。惟僅食燕麥麵。能令人肌膚發熱。亦有人不宜食者。恐生瘡也。

三百七十七問玉蜀黍即印皮穀內有以上各質若干。曰每百磅內有小粉六十八磅。蛋。白類質十磅。定油五磅。

解。玉蜀黍之種不一。故所含小粉與油之分數亦不等。度司哥拉所產者。含小粉甚多。美洲所產者。含定油甚多。間有每百分含十分者。美洲熱地之人皆食之。北

美洲人亦大半食之。

三百七十八。問米內爲何質。曰。百磅淨米內。有小粉七十八磅。蛋白質五磅。定油半磅。

解。印度及東方各國。皆以米爲穀類中。最要之物。印度人常和以加利西國辣菜之名。食之。天下之米。以北美洲之加羅里那來所產者爲最。世人所常食之物。米較他物爲多。米性不令人洩瀉。故熱地濕地之多瀉疾者。食之最宜。

三百七十九。問蕎麥亦爲有保養質之穀否。曰。含保養之質。較米爲多。幾等於小麥。每百磅內。有小粉六十磅。蛋白質九磅。定油半磅。

解。南北溫帶之地。皆種蕎麥。然非常食之品也。

三百八十。問何謂度拉。如第二十六圖。曰。印度黍之一種也。圓小而白。結實甚多。含保養之質。與小麥等。

解。北阿非利加人。皆以度拉爲尋常食品。印度與東邊各國。亦大半食之。其形小



而結實甚多。尋常一畝地所產者。自六十斗至一百斗。近數年始稍有運至英國者。惟英人尙未知爲何物。故食者甚少。

三百八十一。問大豆小豆蠶豆丙爲何質。曰。豆之種不一。所含各質之分數

亦異大約每百分內有小粉四十六磅至五十二磅。蛋白質類質二十二磅至二十五磅。定油一磅半至二磅。

解豆所含蛋白質類質大半爲里故迷尼。故書內稱豆爲舍里故迷尼之植物。豆所含蛋白質類質之分數較他種穀爲多。惟不易消化。食之過多。易於積滯。

三百八十二。問乾草所含各質之分數若干。曰。百磅乾苜蓿。或英國乾草內有小粉三十八磅。蛋白質類質十二磅。定油二磅。

三百八十三。問山芋萊菔及他種根菜內。以何質爲最要。曰。大半爲水。

三百八十四。問山芋百磅內。有水若干。曰。七十五磅。餘二十五磅爲保養之質。

三百八十五。問紅萊菔。白萊菔。火燄菜。每百磅內。有水若干。曰。百磅白萊菔內。有

水八十九磅。至九十一磅。紅萊菔與火燄菜內。有水八十六磅。至八十八磅。

解此種根菜內水之分數。實有更多者。惟水愈多。則乾而保養之質愈少。

三百八十六。問山芋內有小粉哥路登若干。曰。小粉十五磅。至二十磅。蛋白質類質二磅。

解能種山芋之地。較他物爲多。自阿非利加。運南至拉伯蘭。愛斯蘭。臘不拉多。皆能種之。稍高於海面。至高於海面一萬三千尺之地。亦皆能種。阿爾蘭產者。多而

且佳。故其人多食之者。一千八百五十四年。阿爾蘭種山芋之地。約有一兆畝。蘇格蘭種山芋之地。有十五萬畝。山芋內所含保養之乾質。與米內之乾質同。見三百七十八問

十八問

三百八十七問。根菜及穀內之小粉。哥路登油質之分數。常同否。曰。否。數種小麥所含之哥路登。較他種小麥多。數種燕麥所含之流油。較他種燕麥多。數種山芋。玉蜀黍所含之小粉。較他種山芋。玉蜀黍多。

解。同種之麥。所含之質亦異者。以地土氣候及農夫耕法不同之故。且刈時之早晚。亦與麥內之質有關。以英國之地土氣候言之。則刈之之時。小麥宜極熟之前七日。燕麥宜極熟之前十四日。

三百八十八問。各種穀類含油質。哥路登之分數。孰爲最多。曰。燕麥。玉蜀黍。及一切含油之子。皆含油質最多。各種豆。含蛋白類質甚多。而油質少。含油之子。則含蛋白質與油質皆多。見二百四十四問。三百七十八問。

解。含油之子。卽胡麻子。菜子。罌粟子。黃麻子等。

三百八十九問。常種之各植物。所含質之分數。視地土與氣候否。曰。然。熱地所產之小麥。含小粉甚多。種山芋。大麥。於輕鬆而洩水之地。則含小粉亦多。他種植物亦

同此理。

解。未熟之山芋，含小粉較少於熟者。

三百九十。問各種果內，有保養質否。曰：有。英國進口之乾無花果，含保養質之分數，與小麥麵饅頭同。阿非利加乾棗，所含保養之質，較無花果少。生蘋果所含保養質，與生山芋等。

解。小麥麵饅頭，每百分內有水四十五分，乾無花果內有水百分之二十。阿非

利加北邊曠野之人，以棗為尋常食品。凡有泉水之地，必生聚樹，如二十七圖。

之樹以一寸代四寸，斐散阿非利加北邊地名沙土中肥地之人，藉棗為糧食者，有二十分尺果以一寸代四寸。

之十九，而一年內食棗之時，有九月。棗內有糖甚多，而哥路

登無幾，是以斐散人食駱駝乳、山羊肉、埃及豆，皆含哥路以

補棗之不足。美國有數處，以蘋果飼出乳之牛與豕者。

三百九十一。問穀類或山芋燒後，有死物質即否。曰：有。惟

所贖之灰，較原體甚少。

三百九十二。問死物質為何質。曰：鉀養、鈉養、鈣養、鎂養，含

磷養之質，食鹽他種鹽類質。



解。教習須與學者講明灰內所有之質。可依二百零四問表之理言之。即能知一切穀及穀稈根菜燒後。皆有上所言之各質。而以燐養與鉀養或鈉養或鎂養或鈣養合成之質為最要。下表顯明第二十章內所論之事。教習應書諸白布而懸於學堂內。令學者習之。

各種飼畜草內所含之質以百分計之表列如下

油質	蛋白質	乾時所含之水	青時所含之水	
二·六	九·四	一五	六八·八	十八種草所含各質之總數
二·一	八·八	一五	七〇·八	二十種草所含各質之總數
二·八	九·二	一五		草乾產所蠟草
三·一	一四·二	一五	七八·〇	苜蓿紅
三·六	一五·七	一五	八〇·〇	苜蓿白
三·三	一五·七	一五	八〇·〇	草白翻葉歧三
二·六	一四·五	一五	八二·〇	豆灰國英
二·五	一四·五	一五	八四·〇	草孛爾嫩盧
二·六	一三·九	一五	七九·〇	草白翻葉歧五
五·〇	一二·九	一五	八二·〇	苜蓿紅大
二·四	九·五	一五	八三·〇	豆蠶

無
淡
氣
質

木
紋
質

灰

各種草內含水之中數爲百分之十五。

各種飼畜植物內所含之質以百分計之列表如下。

○六	菜子				
二○	黃路辨				
四○	青粗麥				
八○	高粱粟				
七八	脚葉車前草				
三○	芥				
四一	有刺根非地理類黃者所食				
	干葉草				
九四	苦菜科				
○○	乾古爾豆類內者割				
○八	莖菜外葉				
四八	莖菜內葉				
四二	伏勒格耳所驗莖菜內葉之數				
九八	瓜				

五·七
六·○
六·二
五·七
六·九
五·八
六·八
六·五
五·一
六·一
五·一

二八·五
三四·○
二五·八
二四·八
二二·一
二五·八
二五·九
二六·七
二八·七
三二·二
二八·五

三八·八
三五·一
四一·○
三七·二
三六·七
三四·四
三五·二
三四·八
三四·七
三○·八
三九·五

各種穀內之質以百分計之列表如下。

	灰	木紋質	糖小粉等	油質	蛋白質質	水
麥小	一·六一	三·五六	四·〇〇	〇·六四	三·一三	八七·
得勒白司	〇·八〇	三·二二	三·九六	〇·三七	二·三八	八九·
麥大	一·三六	一〇·五〇	九·一四	〇·八九	二·七一	七五·
蘇而貝	〇·九九	四·〇三	一〇·九七	二·五五	二·一九	八一·
蘭大格	一·三〇	五·一〇	六·〇八	〇·五六	二·一八	八四·
麥燕	一·〇四	四·三九	四·四〇		二·八七	八六·
黍蜀玉	一·九九		六·八九		二·七一	八八·
黍	九·〇〇	三二·六九	四五·四六	二·五一	一〇·三四	
麥蕎	一·〇四		六·六三		一·〇一	九〇·
租蘭爾阿	二·〇八	一三·三三	八·二〇	一·一八	三·二一	七二·
米	二·二三		五·〇六		一·六三	九一·
	〇·五〇		四·〇八		〇·九四	九四·
	〇·八五	一·一四	七·〇一	〇·〇八	一·五〇	八九·
	〇·六〇	一·六五	二·五一	〇·七三	一·五三	九二·

		灰	木紋質	小粉等	油質	蛋白類質	水	
分晰各種穀內之質列表如下。	水	一·七	二·八	六七·〇	一·五	一二·〇	一五·〇	
	蛋白類質	一·七	五·〇	六六·八	一·五	一〇·〇	一五·〇	麥 德國
	油	二·五	六·三	六三·二	二·五	九·五	一六·〇	
	質	二·五	一二·〇	五九·七	二·五	九·〇	一四·三	麥
	養之質	三·〇	九·〇	五六·五	六·〇	一一·五	一四·〇	
	木紋質	一·九	五·二	六一·四	七·〇	一〇·〇	一四·五	度 即印
	灰	二·五	八·〇	五八·五	三·〇	一四·〇	一四·〇	
	共	二·三	一二·〇	六〇·二	二·五	九·〇	一四·〇	
	數	一·〇	八·〇	六四·〇	二·〇	九·〇	一六·〇	麥
		〇·七	二·五	七六·七	一·〇	五 三	一四·〇	

小麥皮

小麥粉

玉蜀黍麵

燕麥麵

阿爾蘭燕麥麵

燕麥皮與殼

粗麥皮與殼

大麥皮與殼

一三·〇

一二·六

九·〇〇

八·七

九·二六

一四·三

一四·三

一四·三

一二·〇

一一·八

一〇·〇〇

一二·七

一六·八

四·〇

三·五

三·〇

二·〇

一·二

四·九八

七·五

八·〇〇

一·五

一·二

一·五

五〇·〇

七四·一

七一·四〇

六二·〇

五七·五三

二八·二

二八·七

三八·七

一五·〇

〇·七

三·四〇

七·六

六·九九

三四·〇

四六·三

三〇·〇

五·〇

〇·七

一·二二

一·五

二·〇四

一八·〇

七·五

一三·〇

一〇〇

〇·一

一〇〇

一〇〇

一〇〇

一〇〇

一〇·〇

一〇〇·五

玉蜀黍皮與殼

胡麻子莖

粗麥粉

各種含油之子所有之質以百分計之列表如下。

菜子 安特生 所驗之 數	胡麻子餅 愛格曼 所驗之 數	胡麻子 愛格曼 所驗之 數	
七·一三	一三·五八	八·六〇	水
三六·八一	一〇·〇五	三二·六〇	油
二〇·五〇	一八·〇〇	一九·〇九	蛋白質
一八·七三	三九·六二	二八·五九	食鹽
六·八六	一一·三九	五·一七	木紋質
八·九七	七·三六	五·九五	灰
一〇〇·〇〇	一〇〇·〇〇	一〇〇·〇〇	共數

一四·〇〇

七·五〇

一四·〇〇

一一·〇〇

二四·四四

三·〇〇

一·六

一·一

七·〇〇

三四·〇〇

三九·〇〇

一·五

三〇·七三

四〇·〇〇

一·六

三·三〇

四·〇〇

一〇一·七

九八·九七

一〇一·〇

菜子

卡美倫
所驗之
數

七·一二

四·三三

一八·〇〇

二三·二六

五·六六

四·六六

—〇〇〇〇〇

麻子

安特生
所驗之
數

六·四七

三一·八四

二二·六七

三二·七二

六·三七

—〇〇〇〇〇

棉子

安特生
所驗之
數

六·五七

三一·二四

三一·八六

一四·一二

七·三〇

八·九一

—〇〇〇〇〇

表內首二行係新考得之數

棉子餅所含之質以百分計之列表如下

水

油質

蛋白質質
含及輕養之質

木紋質

灰

共數

去殼棉子所製之餅

一〇〇〇

一四·〇〇

四一·二

一八·〇〇

九·〇〇

七·八

—〇〇〇〇〇

連殼棉子所製之餅

一一·五

六·二

二四·六

三〇·二

二〇·八

六·七

—〇〇〇〇〇

各種豆所含之質以百分計之列表如下

水

蛋白質質

含及輕養之質

木紋質

灰

共數

英國蠶豆

一三〇〇

二五・五

四八・五

一〇〇〇

三・〇

〇〇〇〇

他國蠶豆

一四・五

二三・〇

四八・七

一〇〇〇

三・八

〇〇〇〇

豌豆

一四・〇

二三・五

五〇・五

一〇〇〇

二〇・五

〇〇〇〇

埃及豆

一三・〇

二四・〇

五〇・五

一〇〇〇

二・五

〇〇〇〇

冬灰豆

一五・五

二六・五

四七・五

九・〇

一・五

〇〇〇〇

英國灰豆

一二・九三

二七・五〇

四七・八〇

七・一七

四・〇〇

〇〇〇〇

解白萊菔紅萊菔火饑菜黃萊菔青菜子粗麥內皆無小粉質而其所有他質飼

畜之益則與有小粉質者等見三百九十七問及解

三百九十三問各種稈孰為多含保養之質曰以英國水土言之則豌豆其為最

燕麥稈次之。連箕蠶豆箕又次之。大小麥稈又次之。不連箕蠶豆箕爲下。

解。有時燕麥稈所含保養之質較上等乾草猶多。惟刈時之早晚。水土之美惡。收穫之豐歉。泥土之肥瘠。皆與稈內保養之質有關。稈所含淡氣質及蛋白類質之多寡。尤視此四者爲準。昔試驗乾草之人。謂所壅肥料之合宜與足否。其內所有蛋白類質。常差百分之三。下表顯明三次所割草地所產尋常所用之草之別。

				西曆五月十四日
蛋白類質	一七·六五	三·一九	四〇·八六	二·九七
油質	一一·一六	二·七四	四三·二七	三四·八八
能消化之炭礬養質				
水紋質				
				西曆六月初九日
蛋白類質	八·四六	二·七一	四三·三四	三八·一五
油質				
能消化之炭礬養質				
水紋質				
				西曆六月二十六日
蛋白類質				
油質				
能消化之炭礬養質				
水紋質				

灰

由是觀之。可知早割之草。所含蛋白質類質。較晚割者多。

第二十一章論各種穀及飼畜料內所含之小粉與飼畜之益之相關

三百九十四問植物最要之用爲何。曰飼動物。

三百九十五問動物得食料內何質。乃能堅壯。曰必植物內有小粉或糖。哥路存或蛋白質。流油或定油。鹽類質或死物質。

三百九十六問小粉內爲何質。曰炭輕養。見八

三百九十七問動物之食料。何以必需小粉。曰動物呼吸時。呼出炭氣甚多。小粉能補炭氣之不足。間亦能增其定油。

解。教習應告學者。膠與糖內。亦含炭輕養三原質。以爲食料。其功用亦與小粉相似。見八故不言糖膠。而僅就小粉論之。如食白菜。蕪紅。萊。蕪。火。饑。菜。等。有糖與膠之物。其功用與小粉同。白菜。蕪。紅。萊。蕪。火。饑。菜。內。貝。格的。克。酸。養三原質。萊亦含炭輕之功。

用亦與糖膠同。

三百九十八問人一日內呼出之炭氣若干。曰自六兩至八兩。見三百八十問

三百九十九問人一日所食之物內。應有小粉若干。乃能補其呼出之炭氣。曰每

日應食山芋所含之小粉一磅。



解十兩小粉內有炭質四兩半。見八以顯微鏡驗小粉

內之微點見有數種形與大小亦不等如二十八圖爲山

芋內小粉之形二十九圖爲小麥內小粉之形三十圖爲

米內小粉之形最小而多角惟各種小粉功用之同否今

尙未能知也。

四百問動物呼出之炭氣爲何。曰必合成炭養氣而呼

出。

解教習可呼氣於鈣養水內以顯明此理。見八十五

四百一問動物何以異於植物而必將小粉內之炭氣變

爲炭養氣。見八十曰因欲生熱以溫其體也。

解燒小粉質於空氣內如燒木然能發熱氣甚多而將

小粉變爲炭養與水小粉在動物體內之變爲炭養與

水同此理也糖與油質在動物體內之功用及變化與

小粉同。

四百二問動物呼出之炭養氣變爲何物。曰散於空氣內而爲植物吸食。植物食後卽變成小粉。

解。敎習應與學者詳言造化變化周流不息之理。雖幼童亦易明之。蓋植物吸炭氣卽變爲小粉。而爲動物所食。動物食之復變爲炭養氣。而爲植物所食。其變化不息者無他。乃天所以溫動物體之妙法也。

第二十二章論動物食植物內之哥路登油質金類質之理

四百三問動物食植物內之哥路登蛋白質其益若何。曰能補筋而增肉。

四百四問動物長足後仍需求食哥路登蛋白質何也。曰長足之動物食哥路登所以補每日所費之筋。食蛋白質能生熱而增油質。

四百五問動物之筋肉是日有所費否。曰然。

解。人飲食合宜而足則其體內每三十日或四十日變換一次。此係奧妙之理。而人所不能覺者。若練習身體而勞心力過甚則體內之料消費尤速。必所食之物精美而足。方足以補之。而令更新。若十二時不食其體所失之重。於夏季爲全體十四分之一。於冬季爲全體十二分之一。

四百六問所費者變爲何物。曰或爲糞。或爲洩。或爲汗。或爲皮肺所呼出之氣。

四百七問哥路登何以能補所費之筋肉。曰因植物內之哥路登與動物筋肉之質同也。

四百八問然則植物內多哥路登者更能增長筋力矣。曰然如蠶豆豌豆胡麻子餅食之皆能增長筋力。

解常用力之馬專以山芋飼之則日弱一日若稍和以豆類飼之則雖日用力亦不至弱。

四百九問食料內何以必需流油或定油。曰能補所費之油質而使體常溫。

四百十問燕油質外尚有他益否。曰有所補之外有所餘能使動物日肥。

四百十一問然則多油質之食料最能肥動物矣。曰然設有一種食料含油質甚多則能肥動物尤速。

解動物之肥否全視食料內油質之分數此理甚繁後詳論之。

四百十二問胡麻子餅油餅。榨油之渣所製玉蜀黍之能肥動物即此理否。曰然。

見三百九十二問及其解表

解英國每年進口之油餅約三十萬噸。或謂罌粟子餅不宜飼畜恐致病也然匈牙利國每值佳節常食罌粟子芽可知致病之說亦不盡然。菜子餅之味甚

辣故畜不甚願食。若加以糖漿。或者水內令沸。而和以等重之豆粉。合小麥稈以飼之。則畜即願食。綿羊甚喜此物。惟須視其所食之他種料。若食白菜或多飲水。即喜食菜子餅矣。巴勒末機櫛子磨粉。有油甚多。係飼畜之美料。而價亦甚廉。胡麻子餅與豆。其飼畜之益相等。英國農夫。或喜用胡麻子餅。或喜用豆。豆飼畜之益。春豆較冬豆尤美。

四百十三問。動物食植物內之死物質。其益若何。曰。補其體內所需之金類質。與植物食土內之金類質同理。

四百十四問。自幼至老。常需食金類質否。曰。然。因骨內之金類質。血與肌肉等內之鹽類質。皆日有費失。故必食金類質以補之。

四百十五問。金類質內。何者為動物所最要。而能補骨中所費之質。曰。鈣養燐養。見二百五十五問

解。大人身內。有乾骨九磅。至十二磅。燒後。積灰六磅。至八磅。灰內有鈣養燐養。五磅。至七磅。燐養。二磅。又四之一。至三磅。淨燐。一磅。至一磅。又三之一。血內之金類質。以尋常食鹽為最要。肉內之金類質。以鉀養與燐養為最要。

四百十六問。動物食哥路登油質鹽類質之料。能得一種益否。曰。能。不特補其每

日之所費亦能增重其體。

四百十七問然則動物漸長時須多食此種料否。曰然等重之動物未長足者需食此種料較長足者多。

解不用力之牛馬每日須食上等乾草爲其身所重六分之一乃能不失其重。若欲使增油質或出乳則當倍之。

四百十八問以等重之料飼動物則所遺之糞未長足與長足者孰多。曰長足者多。

四百十九問何以故。曰未長足者用食料之質較多且穉幼之動物尤易費其體內之質故最宜多食補養之質。

四百二十問何以故。曰未長足與穉幼者不特須補其所費又須長大其體非若長足者之僅需補其所費也。

四百二十一問出乳之牛與未長足之牛其糞內肥質何以較少於長足之牛。曰因長足之牛取食料內之小粉質油質餘者多遺於糞內長足而肥者則尤多若出乳之牛與未長足之牛則所餘甚少。

解動物食食料內之哥路登遺於糞內者亦甚多如羊食菜子餅一磅牛所食者

較多。試以其糞驗之。則含植物內之淡質。或哥路登羊糞內十之五六。牛糞內十之七八。

四百二十二。問如何能使燕麥或玉蜀黍或白萊蕪或乾草一噸。變成牛肉。羊肉。曰。須置牛羊於暖而有遮蔽之處。使空氣通而少光。則生肉自多。

四百二十三。問長足之畜。僅欲其肥。飼之之法如何。曰。須常使之暖。而飼以含油之料。如油餅。燕麥。玉蜀黍。熟胡麻子餅等。或飼以白萊蕪亦可。

解。暖與遮蔽之處。須視畜之種類爲定。若使西邊高地之野牛。居暖而有遮蔽之棚。如英國短角牛所居者。則反易致病。使黑面綿羊。居於雷塞斯德爾羊所居易茁壯之處。則瘦而且病。此等牛羊。須飼以配合之料。如二分豆。一分胡麻子等。

四百二十四。問以乾草。麥。稈。白萊蕪飼畜。而僅欲其多糞。其法如何。曰。使居於涼而無遮蔽之處。任其運動。

四百二十五。問欲出乳之牛。或豕。增肉。則飼之之料。酸。甜。孰宜。曰。豕宜畧酸。出乳之牛。與水牛。則宜甜而鮮者。

解。倫敦牛乳棚內。常以酒渣飼牛。其法將酒渣置深坑內。密蓋之。使空氣不入。據云。久之能變甜。而更有保養之益。然過久亦易壞也。

四百二十六問何以飼豕之料宜畧酸。曰此亦經試驗而知者以青植物或豆粉或熟山芋等置水內令畧酸而飼之則所增之肉較食鮮甜之料者多。

解有數種人藉乳以生者因乳內有酸質之故其理正與此同。

四百二十七問食壓碎或煮熟或配合之料有益否。曰有壓碎與煮熟者最易消化配合之料易增重而亦能多食。

解美國利巴嫩試驗此事之農夫得豕肉一百五十萬磅曾以所飼各種玉蜀黍之數相較謂玉蜀黍粉三分之二之益與其粒四分之一者同熟玉蜀黍粉三分之二之益與生者四分同。



四百二十八問養畜類專為屠宰之用及醃藏者何以須飼以乾硬食料。曰如此則肥質更硬而瘦肉於醃或者時皆不易縮。

四百二十九問尚有他法能使牧畜者多獲利否。曰有牛棚內須常暖而通風羊與豕須按時洗刷之使潔飼之宜有定時每日以二次為至少。

解人欲明潔牲畜之皮為要事須知其理與人同人。

皮上有微孔七兆。體內廢料藉之以出。如第三十一圖。圖爲微孔。無論人或畜。若與毛之形。有不潔之物。將微孔塞住。則體內汗穢之質。不能出而致病矣。

四百三十。問畜種佳而餵飼合宜。其獲利若何。曰。一種類佳。則長足較速。而爲時短。所生肉之分量。幾與所食料相等。二飼之合宜。則所出之糞多。而且肥。墾於等大之地。能使產物較多。

解。以上所論之事。須與各種肥畜之食料。參考試驗。乃能知其改變之理。畜種類之佳否。惟在元氣與性情。至一切情形。則在飼之之合宜。各種食料之配合。亦復不等。欲其長。須兼顧其補費。失與增長之質。故羊與豕。方長時。少飼以料。卽不能增長。教習須告學者。以等重同類之料。飼各種畜。其所得之益各異。

第二十三章論牛乳乳油乳餅及飼出乳之牛之法

四百三十一。問牛乳內爲何質。曰。水。乳腐。油質。乳糖。金類質。

解。牛乳百磅內。約有乳質四磅。又四之一。油質三磅半。乳糖四磅半。餘皆爲水。以鮮牛乳置盆內。則內所有油質。上浮而成皮。揭去其皮。加以醋或連尼得。卽小牛胃汁。

能使乳與乳腐分開。再以所賸之乳水曬乾。卽得乳糖。乳糖化合之質。與甘蔗所製之糖同。惟較硬而甜味稍遜耳。見八十。問。牛乳十軋倫內。有金類質半磅。強人

乳十軋倫內所含金類質較牛乳所含者僅三之一。欲取乳內之金類質將乳曬乾而燒之。所賸之灰即是灰內之質。鈣養燐養居三分之二。鎂養燐養鉀綠鹽皆少許。

四百三十二。問乳油內爲何質。曰油質水乳腐少許。

解鮮乳油百磅內有水十磅至十二磅。乳腐一磅。餘皆油質。凡發酸之乳油。有法能去其酸。和於鮮牛乳內。揉出其酸質。而再置於淨水內。卽得。

四百三十三。問乳餅內爲何質。曰淨乳腐油質水金類質。

解乳餅百磅內有水三十磅至四十五磅。乳餅有二種。一去乳皮之乳所製者。一未去乳皮之乳所製者。去乳皮之乳所製者。每百磅內有乳油或油質六磅至十磅。未去乳皮之乳所製者。每百磅內有乳油或油質二十磅至三十磅。乳腐亦二十磅至三十磅。英國每年自製之乳餅。有百兆磅。由他國進口者倍之。

四百三十四。問牛乳之分數成色與牛之食物相關否。曰然。

四百三十五。問欲牛多乳。應以何料飼之。曰應飼以上等多汁草。或上等苜蓿。連莖之白萊菔。青粗麥。酒渣。或以麥皮置溫水內飼之。或以他種多含水之料飼之。而又須使多飲水。

解或謂牛多飲乳水亦能使多乳出乳之牛甚喜多飲含酸之水。

四百二十六問欲得上等牛乳應以何料飼之。曰須多飼以乾料如燕麥豆麥皮油子餅乾苜蓿又須飼以白菜蕪亦可以煮熟之料置溫水內飼之。

四百三十七問欲牛乳能多製乳油應以何料飼之。曰應以油子餅燕麥大麥玉蜀黍粉白菜蕪等與欲使多生油質之料同。

解牛食料內有油子餅一磅則每日出乳亦多一磅不特能使多乳且所出之乳亦濃售連乳皮之鮮乳者應日飼以油子餅二磅欲以其乳爲乳油則宜日飼以一磅多則油內卽有油子餅味也。

四百三百八問欲以牛乳爲乳餅則飼牛之料與上所言之料同否。曰不甚異因曾試驗而知增一料不能使乳內增一質也飼以各種保養之料則能增乳內凝結之料。

解美國紐約省內牧牛之人常以玉蜀黍粉或他種麥粉或酒渣和於乳水內飼之其牛一年內所出之乳能多製乳餅百磅是以以乳水飼牛較以之飼豕尤能獲利。

四百三十九問乳內各種保養質俱備否。曰有乳油能增體內之油質乳腐能補

助肉。乳糖能變成炭氣而爲呼吸之用。金類質能補骨與肉所需燐養之質亦補血所需之鹽類質。

解。至此教習應以乳內燐養之質及他種質。

見二百五十九問及解

考問學者教習亦須與

學者講明土產植物以保養動物與動物產乳以保養其小動物其理相同故昔人
人以土爲萬物之母云。

農務化學問答下

