

農學叢書

美國農部農人公報第二十一

廐肥篇 農務試驗所辦事處啤耳 W. H. Ball 撰

農部大臣批准發刊

一千八百九十四年九月二十五日總辦華盛頓農務試驗所辦事局曲羅 R. B.

Will 謹上書農部大臣司端林毛吞

J. Steiner King Norton 閣下竊曲羅幸得廐

肥篇上呈執事鄙意擬請准刊列入農人公報以資考究此篇撰自部下啤耳實曲羅創議者也竊嘗私論家畜廐肥實墾田要質且欲爲節用計亦何可忽此惟常人蒙於舊見未嘗深究其利愚甚憾焉願閣下俯如所請將此篇布示農人使農人知所遵循此篇所論乃確由試驗得來非泛論可比如蒙垂准可續農人公報第十六冊蓋彼冊講英類植物生理及充作飼料法甚詳此篇既可追步後塵也謹上

厩肥篇目錄

第一章 論厩肥爲培田之原

第二章 論厩肥出數值數及分析其質

第三章 論糞洩含質之比較

第四章 論畜種畜歲有關厩肥

第五章 論飼料之多少優劣有關厩肥

第六章 論蓐草之多少優劣有關厩肥

第七章 論治肥料 一發酵 二化濾 三蒸餾

第八章 論用厩肥 一壅法 二壅數

第九章 論厩肥與他料攪合

第十章 論厩肥功用耐久之益

第十一章 總結

廐肥篇

美國啤耳撰

慈溪胡澹康譯

第一章 論廐肥為培田之原

廐肥 畜類糞洩痔草或已發醇者或未發醇者總名廐肥以此類推某畜之糞洩痔草即謂某畜肥故有馬肥羊肥之別為瘠田中至要之物倘貯積得法其裨益稼穡匪淺反是則失利亦匪淺

美國近時畜口約計馬一千六百萬匹牛五千三百萬頭豕四千五百二十萬口羊

四千五百萬口間嘗試驗凡畜類經年養於圈牢內其肥皆留積無遺約計其肥質

肥料內所有之質實有肥 沃土壤功用者謂之肥質每馬一歲所出值金二十七圓此指美金每美金一圓以

元二角下言金做此牛十九圓豕十二圓羊二圓統美國四畜計之其廐肥價值馬所出者每

年值金四億萬萬三千二百萬圓牛十億零七百萬圓豕五億四千二百四十萬圓

羊九千萬圓共二十億七千一百四十萬圓

以上臆計之數乃以廐肥內之磷酸鉀養淡氣與貿易肥料一切肥料已經製成為

料內之磷酸鉀養淡氣之價估計之其後施之實用必須再賙人工其數似太大然

廐肥壅田不僅培養土壤且能鬆土使便於耕種利於疏水二者之功效足與肥質相

埒而貿易肥料磷酸等則無是功用也

而勞排子 *Prof. Rowley* 先生曾論此事云。凡小農之家有四馬二十牛五十羊十豕

者其廐肥於冬間積七月之久。度價可值金二百五十圓。

按近今治理廐肥。即以三分乘一計。則美國每年所棄廐肥。以前數計賤之。共值金六億九千零四十六萬六千圓。即如而勞排子先生所計廢者。每小農家亦年失金八十三圓三角三分。

農人以牲肉牛乳五穀秣草水果菜蔬等出售者。須知此項出售之物。即其田園內之鉀。養。磷。酸。與。淡。氣。也。蓋。出。售。之。物。皆。食。此。而。生。欲。再。求。此。物。於。田。園。必。須。再。補。鉀。養。等。方。能。生。長。然。則。富。有。鉀。養。等。如。廐。肥。而。可。輕。忽。視。之。任。其。廢。棄。耶。

矮姆司培 *W. M. Peck* 將田間各物產。吸取土壤肥質之數。與其值價。為簡表錄左。

	每噸內肥質磅數				每噸內肥質值金圓數			
	淡氣	磷酸	鉀養	其計	淡氣	磷酸	鉀養	其計
秣草	二〇四二	八二	二六四	五七	一〇六	五〇	五〇	五〇
苜蓿	四〇二六	一一二	三六六	七八	一四六	九〇七	九〇七	九〇七
洋芋	七〇一	三三二	一一四	二二	四六	一八七	一八七	一一二
麥皮	四九一五	五四六	二八六	八三五	三八二	一三四	一三三一	八三二

每十金圓  
物產合肥  
料值全圓  
若干

草麻子渣	一〇、九、一一	三二、二	二四、八	一七、八、七	二二、五	九九	二二、一一	七、五、四
棉子核	一三五、六、五	五六、二	二九、二	二三、〇、六	三九、三	一一、七	二八、一、六	二〇、〇、五
小麥	三七、五、三	一五、八	一〇、六	六三、八	一一、一	四二	七、九、一	二六、三
粗麥	三六、四、二	一二、四	八、八	六二、一	八、七	三五	七、四、三	三八、四
珠米	三三、〇、六	二一、八	七、四	五六、二	八、三	三〇	六、七、五	三七、二
大麥	三九、六、五	一五、四	九、〇	六七、四	一〇、八	三六	八、一、八	三〇、二
牛乳	一〇、二、〇	三、四	三、〇	一七、三	二、四	一一	二、〇、九	八、三
牛乳餅	九、〇、六、〇	二、三、〇	五、〇	一五、四、〇	一、六、一	二〇	一七、二、一	六、九
牛	五三、二、〇	三、七、二	三、四	九、〇、四	二、六、〇	一四	一一、七、八	一一、一、八

矮姆司培又云觀右表知農人賣秣草一噸其中所有肥質之數如以貿易肥料估計之值金五元一角若賣小麥二千磅即一噸其中所賣之淡氣磷酸鉀養值金七圓九角一分必須仍將此數買肥料以補土壤之不足設農人賣小麥得十金圓即賣值二金圓六角三分之土壤肥質然則賣小麥得十金圓非淨得十圓也蓋彼所失之土壤肥質值金二圓六角三分非資本而何譬之商人買賣以賣價爲利而不計其買價不其誤耶如農人祇知賣物產之利而不知失土壤肥質之利其誤也將毋

同

使不賣物產

指秣草粗  
麥麥皮等

以充畜產飼料。則由上所論。其土壤肥質。多存其半。然如畜

養滋蕃。而所出物產。不敷作飼料。則或添買飼料。以補不足。此其明買飼料。所費無幾。而暗中加增田中肥質。其益實多。今農人恆謂四畜所產之利。不抵飼料之費。因而不肯另買飼料。故能買飼料者。其畜所產必不薄。明買飼料。而暗藉其益。英國及歐洲諸國多行之。其能育畜而多得利者。職此故耳。

然此中之益。難期必得。仍賴農人留心廐肥。如法貯用耳。

近時多種莢類植物。如荅菽苜蓿等。爲培養土壤之用。其法盡善。度之於理。揆之於用。無不咸宜。今摘錄近出農部農人公報第十六於左。

善用莢類植物者。乃以喂畜。廐肥積之。以壅土壤。獲利極大。蓋不第家畜有以養。卽其肥沃功用。幾與以莢類植物生壅之功用埒。農人慎重治法。首宜留意廐肥。與田圃物產同視。勿使被雨水洗滌化濾。勿任其過於發酵腐爛。此固不可不知。又須知飼料濃厚。則廐肥更佳。施壅於田。其植必茂。

夫欲使農人盡棄其習慣之舊法。而惟未熟練之新法。是行。誠強其所難矣。而抑知造合宜貯積肥料。實不可稍忽者乎。卽或知之。又恐費大難爲。坐是觀望不前。試以

第一圖



而勞排子留意廐肥宜與田圃物產同視之說進之老農聞之有不說爲新奇乎其難遵行也必矣蓋四十年來堆積廐肥之所惟在廊簷之下山坡之間溪澗之邊如第一圖任其雨淋日炙要質耗盡絕不顧問雖糞壤山積安望其能補益田畝哉

釋者曰農夫輕視廐肥實由於通用貿易肥料遂使培壅佳品棄如敝屣不知貿易肥料用以補廐肥之不足則可用以代廐肥則不可彼從事兩畝者何竟不明此理而以彼易此耶

第二章 論廐肥出數值數及分析其質

將欲明家畜同時出肥之數及其價值固農事之要着也而推算數值之法各有不同或將作葶草之禾稈計其數以推算之如葶草用禾稈一噸可得肥四噸餘即可循此類推矮姆司培曾細心育馬以試驗之凡用禾稈爲葶草至省每馬年需禾二千五百磅矮姆司培即本此推算於換葶草時不使蕪藉知用麥稈一噸可得生肥廐肥未經



發酵者謂六噸。但以平常論。只可得五噸。如僅畜馬一二匹。則抽換蓐草。清除糞溲。之生肥。

必不能動。故所得廐肥。或僅二噸。半有奇。

推算廐肥之數法。推海騰 *Waller* 所定為最善。法乃視飼料若干。蓐草若干之數計之。

馬牛羊所出乾肥數。約與所飼乾料之數一半等。凡馬每食乾飼料一百磅。出肥二百十磅。通扯百分中有水七十七分半。然此二百十磅。乃專指馬肥而言。再以蓐草數加之。乃成馬肥全數。每馬用蓐草。每日約六磅半。除肥之遺棄廐外者。不計外。海騰以此推算。謂作工之馬。其食如其量者。每日出肥五十磅。即每年六噸半。此農人可蓄貯者也。薄生哥與貨夫美斯他 *Hofmeister* 推算。則謂每年自五噸四分之。一至五噸二分之一。而矮姆司培。謂六噸三分之一。牛肥百分中。通扯有水八十七分半。故牛每飼乾料一百磅。出肥三百八十四磅。再加所用之蓐草。即為牛肥全數。依海騰所云。牛所需蓐草重數。約其乾飼料重數三分之一。以此推算。凡一牡牛重千磅。而日飼乾料二十七磅者。每年約出肥二十噸。

羊飼百分乾料。出乾肥四十九分三分之一。其肥內百分中有水七十三分。故其飼乾料百磅。出肥一百八十三磅。六十磅重之羊。日飼乾料二磅。并用蓐草五分之三。

磅可出肥四磅又十分之一，即每年四分之三噸

又細驗豕，每日可出肥十二磅至十六磅，即年出二噸至三噸

左表述自紐約考內而 *New York Cornell* 試驗所 指農務試驗所下做此 之公報所列肥數

價值係指飽喂飼料時除蓐草之畜而言，每項畜產俱以重千磅計

	每日所出磅數	每日所值金圓分數	每年所值金圓數
羊	三四·一	七·二	二六·〇九
犢	六七·八	六·二	二四·四五
豚	八三·六	一六·七	六〇·八八
牝牛	七四·一	八·〇	二九·二七
馬	四八·八	七·六	二七·七四

右表所估之值淡氣每磅估值金圓一角五分，磷酸每磅十六分，鈣養每磅四分半。若養畜如上法 指多喂飼料 勤換蓐草 所得每噸厩肥之價值與其肥質其分析表如下，并附錄斯托而爾 *Storer* 化分所得之雞肥分析數以相比較，蓋雞肥所有肥質例之他項家禽畧相同也。

百 分 內 每噸值

	水分數	淡氣分數	磷酸分數	鉀養分數	全圓數
羊	五九.五二	〇.七六八	〇.三九一	〇.五九一	三.三〇
犢	七七.七三	〇.四九七	〇.一七二	〇.五三二	二.一八
豕	七四.一三	〇.八四〇	〇.三九〇	〇.三二〇	三.二九
牝牛	七五.二五	〇.四二六	〇.二九〇	〇.四四〇	二.〇二
馬	四八.六九	〇.四九〇	〇.二六〇	〇.四八〇	二.二一
牝雞	五六.〇〇	二.〇八〇至	二.〇五〇至	〇.八〇至	七.〇七

凡家畜喂食足，畜牧者又經心照料，勿任其糞溲廢棄，則廐肥價值誠如右表之數。廐肥須慎藏，恐被雨水沖滌，消化肥質，可稍和石膏，以蓄醃之。細觀右表，知廐肥中所有淡氣通扯數，等於鉀養，較磷酸則多二倍。

農人常法，每以畜肥雜聚一處，不知廐肥雜，則分質難。若如法積畜，其分析各質之數列表如下。

百分中有淡氣 〇.四至 〇.七五  
 磷酸 〇.二至 〇.四  
 鉀養 〇.四至 〇.七五  
 水 七〇.二

### 第三章 論糞溲含質之比較

悉心試驗，知畜溲實廐肥中最佳之物，而農人漠然不知，試言其故。凡飼料有補畜

之肢體者。先經胃運化。或與肢體不宜。胃不能化。則仍帶其肥質。出之為糞。故糞內肥質。難於消化者。居多。洩則不然。蓋洩中肥質。已被胃化。惟其中所含各質。則因畜種與畜量。咸之長幼而異。畜糞亦然。而其最有關係者。莫如飲食。茲姑不論。先將畜洩分析其質。列表如左。

	百 分 中 有		
	水分數	淡氣分數	磷酸分數
羊	八六·五	一·四	〇·〇五
豕	九七·五	〇·三	〇·二五
馬	八九·〇	一·二	無
牝牛	九二·〇	〇·八	無

除羊豕洩稍有磷酸外。其餘畜洩。俱無磷酸。惟淡氣與纖維質極多。所云纖維。即鉀養與鈉養也。以故畜洩不可謂為肥料中之全美者。壅田時。須和以磷養。相配之質。如與畜糞共壅更佳。因畜糞含磷酸極多。由此觀之。知腐爛廐肥之化瀘流質。其沃田功用。又勝於畜洩矣。蓋化瀘流質。不第含洩內各質。並含糞內可消化各質。故其含磷酸也亦較多。

分析家畜糞洩內肥質表

		百		分		中		有	
		水分數		淡氣分數		磷酸分數		鉀養分數	
馬	糞	七六	〇.五	〇.三五	〇.三	畧有	一.五	一.五	〇.一
	洩	八九	一.二						
牝牛	糞	八四	〇.三	〇.二五	〇.一	畧有	一.四	一.四	〇.五
	洩	九二	〇.八						
豕	糞	八一	〇.六	〇.四五	〇.五	〇.一二五	〇.二	〇.二	〇.二
	洩	九七.五	〇.三						
羊	糞	五八	〇.七五	〇.六	〇.三	〇.〇五	二.	二.	二.
	洩	八六.五	一.四						

為多。  
 豕洩含水百分中有多至九十七分半者。故餘質少於糞。若他畜洩中肥質自較糞

平論之畜洩無論含質多少。凡糞總勝。即豕亦然。閱左表自知。惟表所列乃專指糞

洩去水之剩質。其分析之數如此也。

百 分 中 有

馬		牝牛		豕		羊	
糞之	溲之	糞之	溲之	糞之	溲之	糞之	溲之
乾質	一〇・八	乾質	一〇・九	乾質	一〇・七	乾質	一〇・四
溲質	一・四五	溲質	一・五六	溲質	二・二五	溲質	〇・三七
磷質	一・二二五	磷質	一・三・六	磷質	二・五	磷質	一四・九
鈣質	一・二二五	鈣質	〇・六二	鈣質	一七・五	鈣質	〇・七一
氮質	一・二二五	氮質	一・三・六	氮質	二・五	氮質	一四・九

家畜糞溲含各質多寡視飼料為準槐而靈吞 *Chenopodium* 曾論之其說錄右

飼料如係淡氣雜質且易運化者其畜溲含淡氣必多倘祇能運化其半則溲中

淡氣或不及糞中之多劣草秣馬必不易化故溲中淡氣少而糞中反多若以珠

米油餅洋芋等為飼料則畜溲中淡氣自多矣

約畧論之廐肥所有淡氣大半得自畜溲畜溲中又有鉀養甚多惟磷酸與石灰無

之即有赤鮮。緬省 *Measur* 試驗所曾驗羊肥鉀養半得於溲。淡氣有三分之一至四分之三。得自溲中。惟無磷酸。蓋磷酸惟糞中有之也。

就上文總言之。有要目二列左。

一凡飼料中所有淡氣。磷。酸。鉀。養。經家畜食化。補益肢體者甚少。其糞溲中所有此三質之數。或偏多於糞。或偏多於溲。皆視飼料爲準。

二溲中淡氣。比糞爲多。又有鉀。養。惟磷酸甚鮮。因此質。糞中有之。故用廐肥壅田。須糞與溲相配用之。物產庶可茂盛。

此章各表列數。乃約計之數。以備比較。非謂此爲不易之數也。蓋廐肥爲物。乃合畜肥種種而成。故其各質無恒數。總之各質分數。與其肥田功用。須視畜種。畜歲及飼料多少。優劣。及葶草多少。優劣。及治理之法。與貯積時候。此四者。功用大小之準則也。

#### 第四章 論畜種畜歲有關廐肥

飼料中之鉀。養。磷。酸。與淡氣。施之畜者。旋仍得之畜。蓋廐肥即飼料轉化而成也。廐肥中各質比例之數。視畜種異。同老稚。小大爲準。已壯之畜。其身重無增減者。所食肥質。皆出之於糞溲。方壯之畜。與有乳牝牛。其還出飼料肥質。百分中自五十分至

七十五分。其身軀漸解。與用力之畜。則所出肥質。較其所食者。百分中自九十分至

九十五分。

各畜糞溲之質不同。已見上文諸表。細查上文諸表。知各畜等重之肥。以含肥質多。少爲先後。定牧養動物之序。首家禽。次羊。次豕。次馬。次牛。此數種之別。皆因畜類異。而所飼之料亦異。肥料亦因之而異。試詳論之。

羊肥含水較少。乃廐肥中最佳者。羊肥謂之熱肥。發酵甚速。極易生熱。與馬肥同。惟

易失阿摩尼阿。

即淡氣。蓋阿摩尼阿乃淡氣一分。即與輕氣二分劑化合而成者也。

馬肥極乾。故難與蓐草攪和。此亦熱肥。發酵極快。生熱甚大。因其體積甚鬆也。有時比羊肥失阿摩尼阿更快。故糞溲出時。須當心治理。或用蓐草吸含之。或用他物蓄醃之。馬肥各質分析之數。不如他畜各質之時。有變異。蓋馬之飼料。無純雜不一之弊。馬溲尤佳。

豕肥各質分析之數。常有變異。因此畜之飼料。亦常異故也。雖含水甚多。而肥質仍富。腐爛時生熱極少。

牛肥與豕肥相同。其質分數。亦變異無恆。且含水極多。約計此肥。較他肥爲劣。腐爛甚緩。生熱甚少。

家禽之肥。肥質俱富。而淡氣更多。其溲與糞同出。含淡氣與鉀。養亦多。此肥可隨出。



隨壅不待久積，惟發酵甚速，恐淡氣易失，必須將吸食之物，或醃蓄之物，攪勻得法方可。

槐而靈吞云：如各畜等重，而所食乾飼料亦等多，則所出糞洩，羊多於豕，而牛又多於羊。

是故凡度算各畜糞洩之值，又須知其所出者，有多少不同之別。牛出糞洩多於馬，出者遺甚，故牛肥雖次於馬肥，因所出之多，可償其不足也。

### 第五章 論飼料之多少優劣有關廐肥

家畜一律者，肥值專藉飼料優劣而定。其糞洩內淡氣、磷酸、鈣養之數，直與飼料內淡氣等質，息息相關。是故廐肥有培養植物之功，而其功用之優劣，則先視家畜之飼料為準則也。下表探自紐約考內而試驗所之公報，以明平常飼料所含肥質之價值，大有多少不同。

	每噸		內	有
	淡氣所值全圓數	磷酸所值全圓數		
珠米粉	四·五三	〇·八三	〇·三一	五·六六
珠米屑	七·八	〇·一四	〇·三一	一·二四
			三·質總值全圓數	

深紅生苜蓿	一.二九	〇.一六	〇.四四	一.八九
深紅乾苜蓿	六.六三	〇.八二	二.二六	九.七一
紅苜蓿	五.七〇	〇.五四	一.三一	七.五五
糯米粉	一五.〇九	〇.三九	〇.〇五	一五.五三
棉花核渣	二〇.八五	三.六六	一.六五	二六.六六
蕁麻子渣	一六.〇八	二.二八	〇.九九	一九.三六
枯屑	二九.〇一	六.〇一	〇.六七	三五.六九
小麥	七.〇八	〇.九六	〇.四五	八.四九
粗麥	五.三六	〇.九〇	〇.四五	六.七〇
去衣牛乳	一.七四	〇.二六	一.〇八	二.一一
貓尾草	三.〇〇	〇.四三	一.一七	四.六〇
麥皮	七.五六	三.四〇	一.三四	一二.三〇
麥稈	〇.八一	〇.三〇	一.〇二	二.一八
萊菔	〇.四八	〇.一四	〇.三四	〇.九六

上章言因畜種有異故使飼料中肥質復得之廐肥中者亦因之而異如百分中自

五十分至九十五分不等。

是故用右表以度計廐肥內之淡氣、磷、酸、鉀、養之數，只須將飼料內所有此三質之數，以家畜化補於其體肢之數減之，餘即廐肥內肥質之淨數也。

細觀上表，知講究飼料，能使廐肥昂貴。飼料約分四等：枯屑、棉花核渣、草麻子渣、麥皮為第一，莢類如苜蓿等為第二，穀類如小麥粗麥、珠米等為第三，根菜類如萊菔等為第四。已壯之畜，其身之重量無增減者，所食飼料內之肥質，仍盡數出於糞洩。如食麥皮一噸，則所出之肥，其肥質該值金十二圓三角；食紅苜蓿一噸，值金七圓五角；食粗麥一噸，值金六圓七角；食萊菔一噸，值金九角六分。方壯之畜，與有乳牝牛等，其肥內之肥質，只佔飼料中百分之七十五分。如飼料同上，則所出糞洩內之肥質，值金九圓二角五圓六角五圓與七角二分也。作工之畜，與身軀漸胖之畜，其肥中肥質比飼料內者，百分之九十。如飼料仍同上，則所出肥質值金十一圓六角七角半，六圓與八角六分也。

觀表又可明飼料中淡氣之數為最要之質，且與廐肥價值最有關係。蓋淡氣為肥

質中最貴者，其在廐肥又較磷、酸、鉀、養為富。飼料中化成質，即指鉀、養、磷、酸與石炭等大半仍出

於糞洩中，故以重比重廐肥中之化成質，多視飼料。而淡氣則不然，蓋飼料內淡氣

雜質家畜食化，大都充補肉筋毛乳等之用者居多，故即以重比重廐肥之淡氣，常不能抵飼料中所含者。然化補體肢所餘之淡氣，指廐肥中者亦因其已經畜物食化，故培植植物更易著效。

紐約考內而試驗所，曾明示於衆，謂多用淡氣雜質之飼料，則畜洩多而用蓐草必亦多，故廐肥遂因之而多，是以用淡氣雜質之飼料，與用多含水之飼料畧等。

### 第六章 論蓐草多少優劣有關廐肥

蓐草之用有數端：一可使家畜眠息有清淨地，二吸蘊畜洩，三加和廐肥，易於遷運。四與廐肥體質之變有關，并關係廐肥腐爛，平常用作蓐料之物，含肥質極少，今將槐而靈吞試得之蓐料，每噸內肥質分析數表列左。

		每噸	內		有
		淡氣磅數	磷酸磅數	鉀養磅數	
凋葉	一六	六	六	六	
禾稈	八至一二	四至六	四至六	一二至三二	
草煤苔	一六	稍有	稍有	稍有	
木屑	四至一四	六	六	一四	

樹皮用臘

一〇至二〇

無

無

草煤

二〇至四〇

無

無

是故用蓐料非增厚廐肥肥質實以冲淡之也。惟蓐料能吸蘊畜洩使阿摩尼阿失去較少。

第七章 論治廐肥 一發酵 二化濾 三蓄醱

廐肥易於改變前論已及如廐肥取之廐牢即用之田間則所失肥質為數無多惟廐肥於冬間必須堆積一時於斯而保護不慎則肥質失多矣此非易事而尤不可不謹也。

堆積廐肥有愈久愈壞者有二故焉一發酵致失淡氣二洗滌或化濾致失可消化之質如鉀養熾酸淡氣是也。

一廐肥發酵 廐肥所以發酵乃因極細微生之所為微生約有两大类一名愛以而羅別克醇 *Bacillus putrescentis* 此種藉空氣中養氣以生無養氣必死其二名安南以而羅別克醇 *Aerobacillus putrescentis* 此種不藉養氣如遇養氣則反死也。

廐肥堆積所以腐爛皆因此二種微生所致肥堆經露之處空氣能流通則愛醇生長倍蕃堆裏空氣不能到者則發安南醇然此醇中微生不久即死祇能將廐肥內

最繁雜質。分而簡之。其餘俱待愛醇作爲。然後化成最簡雜質。如水炭養氣。炭輕氣。廐肥堆於畜欄中。其堆又堅實者。則發醇時所生之炭養氣。曾幾何時。卽透入全堆。能阻止空氣。使不得入。而發醇事遂已。如堆積甚鬆。空氣可直達自由。則愛醇發。遂無窮期矣。

廐肥發醇。事最繁雜。且又改變無定。其最有關此事者。有五要焉。一熱度。二所需空氣。以堆之堅鬆而定。三濕氣。四廐肥各質。五所加蓄醃之物。

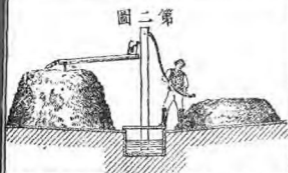
熱度愈大。廐肥腐爛愈速。廐肥如發愛醇。熱度可升至法倫表一百二十二度。或百四十度。甚有升至百五十八度者。肥堆之內。發安南醇。其熱度則鮮有升至九十五度以上者。屢經試驗。知凡熱度至法倫表一百三十一度。則發醇甚易。

上所言發醇微生分兩種。其安南醇。發性甚緩。愛醇。則發性甚速。其多少皆賴所得空氣多少而定。欲使廐肥腐爛得法。則須經心此二種發醇。如肥堆太鬆。則腐熱必倍速。而補泥土生長質之分數。必減大半。其淡氣則化成阿摩尼阿。散於空氣。淡氣之在於畜洩者。化散尤易。然如廐肥堆積太堅。則發醇又嫌太緩。以致腐熟未足。施於土壤。功用亦虧。

制發醇最善之法。乃時加濕氣。肥堆加水。則熱度降。熱度降卽發醇遲。如嫌愛醇發

之太速。可加水使肥堆孔隙溢滿。空氣不能到。則縱有速發酵之性。亦無所施也。法  
著作家謂使廐肥不失阿摩尼阿最簡要法。將肥堆頻灑以化濾流質。如逢旱。化濾  
流質不足用。則以水代之。

畜肥宜溼。是固然矣。而馬肥尤甚。蓋馬肥本乾。腐化又極速。羊肥亦然。惟不及馬肥  
之甚。目下農人所常患者。廐肥變焦。致失肥沃功用。推原其故。因發酵時生熱太大。  
而溼氣不足。以致變焦。欲救其弊。莫如灑水。惟灑水須有定  
時。使肥堆常有溼氣。倘乾溼不時。則阿摩尼阿必失。以上言  
護積廐肥之法。乃歐洲通行者。腐熟之後。視爲肥料佳品。其  
色深黑。其臭特甚。其初作蔞草之禾稈。變成腐脆。法農人謂  
此黑色之質。功用甚大。作植物食最宜。試詳言法人製法。以  
備擇用。



先將地鍤堅。畧成斜面形。如第其斜面最低處鑿一坑。斜面  
與坑。皆用火泥即酒塗之。以廐肥堆於斜面上。俾肥堆之  
化濾流質。皆流聚坑內。遂以化濾流質。用起水筒吸取之。灑  
於肥堆之上。使其常溼。廐肥常作二堆。安於坑之左右。當右

堆用時將左堆堆足約高八尺至十尺止任其漸漸發酵迨其腐爛已透適可壅田則卽用之而新出之廐肥卽堆於右輪流堆用無或已時如廐肥取之圈牢欲堆於肥堆之頂可用木板斜欹肥堆成斜面形以廐肥裝於小車由斜板而上肥堆邊頂須堅且平俾空氣不能多人而化瀘流質卽不致遺散也

鑿坑積肥中化瀘流質或因其費太大故議者以不合算爲慮然廐肥流質爲最要質上文已申明之欲使廐肥發酵遲速有常莫如將化瀘流質自肥堆流出仍澆於肥堆惟欲行此法非鑿坑積肥化瀘流質不可倘不行此法將廐肥定質之分與流質之分分而藏之則流質之分失其要質甚速而定質之分因無溼氣或變焦或發酵亦易變壞甚非宜也

廐肥發酵大概亦視其所含各質之數而可消化之淡氣爲最要蓋可消化之淡氣雜質多則發酵愈速此種淡氣含於畜洩甚多故其發酵亦甚速也

廐肥發酵則體積漸小其中各質有化成水與氣質者成炭養氣者甚多當發酵時如不留意治理其淡氣或未與他質化合時卽散或與輕氣化合成阿摩尼阿而散廐肥粗料漸漸腐熟成爲黑水常見肥堆邊流散者卽是其穢質如燐養雜質鉀養等亦成可消化之質如照法治理則廐肥發酵後雖其體積漸減然用其各質以培



養土壤則更合宜。惟不經心照料，則肥質必致大失耳。

二、厩肥化瀝。厩肥所以變壞之故，一因發酵，上文已詳言之。其二為化瀝。如厩肥任雨水沖洗，其化瀝流質，又任其流散，如是者，值必大減。因其中本可消化之生長質、礦質，及因發酵而變成可消化之質，必盡失無餘也。紐約考內而試驗所，曾試驗馬肥堆積甚鬆，任風雨吹洗，六閱月，而肥質失其半。然使牛馬糞肥堆積甚堅，而雨水仍可由頂沁入，由底流散，則所失肥質，雖不至如上所云，而所失者亦甚多也。鉛散斯入，試驗所亦嘗試驗，其說則云：厩肥當春時，於圍欄取出，即須壅壅，不然，則糜失必大。閱時六月，失值一半，而失淡氣，百分中必至四十分。

華而楷爾 *Dr. Walker* 醫士曾於英國試驗厩肥芋，第一處壅以平時遮蓋之厩肥，第二處壅以平時不遮蓋之厩肥，其壅重數相等。待後收成，則第一處田每英畝可多產洋芋四噸，小麥十擔。倭哈倭省 *Ohio* 試驗所，以已失化瀝流質之厩肥，與未失者，以壅田試種苞穀、小麥、苜蓿、與貓尾草等，以驗其功用。試之至再，知未失化瀝之厩肥，其功用比已失者，不啻倍蓰。且又驗得，凡肥堆不遮蓋者，用以壅田，獲利甚微。

三、厩肥蓄醃。前已畧論厩肥堆積，必經改變，及其原由情形。茲論當經變之時，若

何保護。可免肥質之失。上言廐肥發酵腐爛皆因微生物作爲。此微生物與畜糞同出。故有畜糞。卽有微生物。而其作爲之權。卽始於此。馬羊肥出無多時。其微生物動作。卽能失阿摩尼阿甚多。欲採其弊。是亦有法。可用吸取物料。與蓄醃物料。加於廐肥。如禾稈草皮木屑石膏與楷尼脫 *Kandi* 之 鉀鹽 等。草草吸取畜糞。使其不致化散。且發酵時所生阿摩尼阿。草草亦能吸取。使不致散於空氣。廐內平常所用各吸取物料表。列之以明其吸取功用。

百磅重之吸取物料於二十四小時後

吸取水磅數

吸取阿摩尼阿磅數

麥稈

二二〇

〇一七

半凋橡樹葉

一六二

無

草煤

六〇〇

一一〇二

木屑

四三五

〇〇四六

硝皮用剝之樹皮

四五〇

無

乾植物泥

五〇

〇六六〇

草煤苔

一三〇〇

〇八六三

觀表可知草煤與草煤苔乃吸食物料之最佳者。此二物第六章亦已論及。乃蓐料中含肥質最多者。草煤土亦為吸食物料善品。禾稈雜和草煤土作蓐料最為合宜。每畜每日再加雜土石灰膠泥沙與生長質合者三十五磅至四十磅亦甚有益。有處禾稈甚少。蓐料三分之一或四分之一可用雜土代之。家畜所需蓐料多少全視所食飼料為增減。如飼含水量多或淡氣多之料則畜洩必多。設不多用蓐草吸取。家畜何由清淨乎。以常例約之。所用蓐草重數應所食乾飼料重數之三分之一。每日每羊用蓐草五分之三磅。牛九磅。馬六磅半。斯為最宜。

以石膏粉和水灑於糞洩。能使其阿摩尼阿不散。若灑乾粉仍無益也。楷尼脫同法用之。能使發酵較遲。惟用時宜留意。勿使觸畜。尼觸必傷。尼楷尼脫與磷酸類灑於廐肥。當其未成堆時。實為蓄醃要品。且用此二物。不僅有蓄醃功用。且能於廐肥益。鉀養與磷酸。德國試驗土。悉心細究蓄醃廐肥事。皆謂用石膏鈣輕二燐養最佳。此物乃製鈣輕二燐養時所剩下者。然吾美市中絕無此物。故可用平常燐酸類或鈣輕二燐養與石膏少許攪用之。

有一德國著作家。以每畜每日所出之肥。因用蓄醃物料之數。作表如左。

千磅重之馬所	八百八十磅重之	二百二十磅重	一百十磅重之
需重數	批牛所需重數	之豚所需重數	羊所需重數

鈣輕二燐養

一磅

一磅二兩

三兩

二兩二分之一

石膏

一磅九兩

一磅十二兩

四兩五分之三

三兩五分之二

楷尼脫

一磅二兩

一磅五兩

四兩

三兩五分之一

如鈣輕二燐養與石膏共用。則其數照上表所列者。可減三分之一。至二分之一。楷尼脫灑於廐中生肥後。取草覆蓋之。俾家畜之足。不致誤觸。上列各物。各處市價不同。倘價賤者。用之誠合算也。

豢養家畜。不僅一二種。欲使廐肥發醇。遲速適中。其最簡妙之法。乃將溼冷之牛豕肥。與乾熱之馬羊肥互勻。然後聚積成堆。則馬羊肥發醇。不致太速。並不致變焦。因與溼而冷者。和有剋制之道也。

觀上文。可知欲使廐肥少失肥質。其堆宜堅。宜常有溼氣。堆上有遮蓋者。欲使之常溼。可即取化瀝流質。或畜洩時。澆堆上。如尙不敷澆。則代之以水。如廐肥貯於坑中。其化瀝流質。不致流失者。則雖上無遮蓋。稍受雨水洗滌。亦可無慮。惟當大雨時行。及旱魃爲虐之際。則亦宜設法遮護。勿任沖滌暴曬。斯爲得之。

攀痕雪而梵尼亞省

*Permythians* 試驗所。弗里呀先生

*Prof. Fear* 論廐肥

治法云。欲廐肥腐熟適中。易於灌壅。且欲宜於植物之培養。則其發醇之時。勿令

過於冷溼。或過於乾熱。

圖三第



圖四第



圖五第

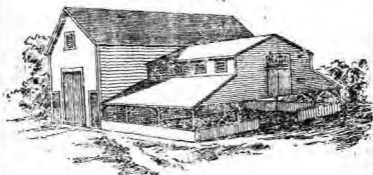


遮蓋廐肥。莫妙於之以舍。惟造舍堆肥。斯托而賴。尙猶豫未決。其意恐廐肥之利。不足償造舍之費。紐約考內。而試驗所之而勞排子先生。則力以造舍之說勸人。或蓋欄於庭。以護遮廐肥。雖不能如造舍之美善。然亦聊勝於無。此法近數年來。各鄉用者甚多。凡馬廐牛欄。羊牢豕圈。所取出之肥。悉平堆於庭。覆以粗劣蔞草。任家畜踐蹋。使其堆堅實。則或有害肥發酵。亦無一所施其害。肥舍欲省費。經久者。可照第三第四第五三圖法造之。今錄而勞排子論其造法之說如左。

用徑八寸之長木。插地深二尺。每二柱離六尺。以二寸厚四寸濶之木條。平釘於柱。每條上下離四尺。俾爲釘板壁之用。板壁完全。然後將長柱頂一律鋸齊。柱之頂蓋以一二寸厚六寸濶之板。再以圓木條兩端削平。或二寸厚六寸濶之板條。將兩端釘於柱頂。作爲桁條。庶兩行柱脚。不至搖動。不造樓者。止須高十尺。除覆蓋肥堆之禾稈不計外。如無需另堆

禾稈固無須造樓也。桁條上再釘椽子，祇須用舊闌干舊木爲之，能載重禾稈可矣。舍頂用禾稈覆蓋，能護冷，且能收溼。比用板者較勝。

第六圖



柱之外面已施板壁，其裏面可用削平木條，或舊闌干板，及下等木板，平釘於柱，兩面釘板，成夾牆式，中實禾稈，自外觀之，與牆無異，用以代磚石砌成之牆，更覺乾爽，設使家畜居之，當更適意也。

如欲另有藏禾稈之所，則須造樓，惟舍既高，則桁條宜密，且堅，舍頂須銳，覆蓋舍頂宜用易於瀉水之物，其入地之柱脚，若腐朽，可齊地鋸斷，墊之以石，如椽，惟當鋸柱時，須撐固舍之四周，以防傾圮。

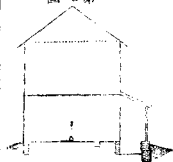
依上所言造法，費省經久，用以堆積廐肥，可免變焦，與失散化瀝流質之虞，倘中有隙地，卽作洗淨家畜之處，如清除廐牢時，亦可使家畜暫居是處，以避風雨。

美國農人報，亦曾論造堆積廐肥之舍，其法精緻，所費自大，如第六圖附其說於左。

肥舍之用。不第以遮蓋厩肥。棲止家畜。且又得絕好倉間。以貯積五穀。其旁屋可藏農務小具等物。時逢溽暑。入夜每患家畜無安卧之所。厩內則太熱。厩外則經露。如本圖。則屋下睡卧。三面通風。上有屋頂。二弊皆除矣。至冬間。則除南邊外。其餘二面。可暫用板遮蔽。以避雨雪。如雨雪之日。家畜居中。亦可行動。不致常偃卧於內也。

厩旁如有餘地。築一披屋。以作肥舍。所費更省。築造亦易。如第七圖披屋之門。須可拆卸。以便貨車運肥時。不致有不能旋轉之患。

或造舍。或蓋棚。以堆厩肥。亦有不強人意處。其故皆因建造太鬆。空氣仍能進內。致肥堆漸乾。厩肥乾而發酵時所失肥質甚巨。上文屢言及之。欲去此弊。故新英吉利

第七圖  
  
美國東北諸省鄉人。常作地窰。以堆厩肥。又任豕踐踏遺矢。七省總名。如此。則肥堆必堅。且溼。此法甚妙。如於地窰之底。塗以火泥。使不洩水。則化慮流質。必不失去。實堆積厩肥法中最善者也。

法國通行之法。肥堆上必有遮蓋。肥堆亦堅。加以雜土。或草煤土等。緩其發酵之性。堆厩肥之地。並不使洩水。前已論及。如第二圖。其化慮流質。聚之坑內者。還以澆之。

肥堆使常含溼氣生熟肥不相互和故作二堆。一堆壅用。一堆可任其漸漸發酵。又有一法。開一淺坑。使其底邊皆不洩水。凡廐欄取出之肥。悉貯於坑。再任家畜踐之使堅。此法吾國與歐洲諸國皆行之。舉痕雪而梵尼亞試驗所。近來曾試此法云。如此堆積。與堆於欄下。乾溼不聞者。其弊相等。蓋亦坐乾溼不勻之弊耳。倘不設法制之。廐肥必壞。

更有一法。創自歐洲。吾國亦有行之者。其法卽於廐欄內坭地。剗削一方塊。如池形。四邊及底。塗以火泥。使不洩水。家畜所出糞洩。卽貯於內。壅時取用。惟蓐草宜多用。否則家畜必染污穢。其飼料槽。可上下移動。不致礙於肥堆。如此則廐肥體積甚堅。且含溼氣常適中。故其發酵緩而勻。可無慮手風之吹雨之淋。不第此也。且其廐肥。比平常肥堆之發酵者。其質更濃厚。凡用此法之處。人皆羨贊。并云家畜亦無甚害。斯托而賴則云。

發酵之糞。有數種極細微生。動物染之。卽爲病根。然家畜足常觸肥。而微生不能入者。究不知何故。吾國燠熱之地。各鄉牛乳欄。養牛羊。其貯積廐肥。用此法。指者。最宜。彼未經試驗者。必不知也。如秦家畜以供食品。則用此法堆肥。其益更不待言。





早則廐肥在鬆土中者腐化甚易。故其實之化成植物食。可適應植物之需。惟鬆土若壅熟肥。其中可消化之質。恐排水時失去。是以宜於植物所需時前壅之。不宜過早。職此故耳。鬆土用廐肥要例。乃灌壅宜勤。而每次用肥宜少。春間壅出。肥沃功用。愈速愈妙。故甯用熟肥。不用生肥。

膠土壅以廐肥。初年往往不見功。因廐肥入膠土。腐化甚緩。然膠土吸取之力極大。廐肥不致散失。其肥質被土吸留。終爲培養植物之用。故膠土灌壅雖多。或物產未植之前。早經灌壅。亦不散失。逢早時。膠土所壅之廐肥。功效更希。如土含溼氣足。其效即易著。膠土多壅廐肥。不第有肥沃功用。且能改變土性。再加以植物泥。則其體積可鬆。蓋膠土常有太堅之患也。

石灰土。關係廐肥之性。變易無常。皆視其土之堅鬆而定。如其體積甚鬆。廐肥腐化極速。其中約有一半可消化之肥質。當植物未吸取之前。即恐排水時失去。惟然。故壅鬆石灰土與輕土。壅次宜勤。而每次用肥宜少。

天氣亦大有關係此事。如天氣熱且溼。則所壅廐肥。或生或熟。均無關緊要。蓋氣候如此。肥在土中。腐爛必速。倘天氣熱而燥。多壅未腐廐肥。其土必變成焦壤。如鬆土則更甚。倘天氣寒冷。廐肥入土。腐爛必緩。則須用已發酵之廐肥爲愈也。

生肥有助長之力。故有使枝葉蕃盛之功。而少培養果實之益。宜於林木草類。而不宜於五穀。

當種煙葉皮脫洋芋時。卽壅以廐肥。非但無益。而且有害。惟種曼恩荷蘭。則多壅其益。故凡種五穀煙葉洋芋皮脫。如壅廐肥。宜於上次種物時倍壅之。以待後用。或春間布種。於前歲秋間先壅。任其過冬漸漸腐爛。亦可。勞惟司先生 *Sir John Newall* 云。麥植於輕鬆之土。卽種時灌壅。亦必獲益。惟於堅土種植。則用上次種物倍壅之法。最妙。

斯托而顯云。欲制生肥。專使枝葉蕃盛。是亦有法。於每次壅田。少用生肥。再擇製成肥料中之與植物最配者。和之共壅可也。

上文所云生肥。乃專指廐肥畧有粗礪未腐爛之葦料。倘廐肥粗礪過甚。指有葦料多者而葦料又毫未腐化。則不宜用。必待葦料半經腐化。方可施用。

由是觀之。通各種土壤所用廐肥情形。竟無一定公例。惟賴農人考究土壤異同。氣候改變。與物產所需各質。斟酌行之。

一壅法 廐肥壅田。有三法焉。一將廐肥堆於田圃。作大小堆。任其堆積。易一時。將其堆鋪散之。二散於田圃。任其鋪於土面。數日後。將其土耕之。或散後卽耕。三下種。

時。壅於田際。或安種之坎內。

第一法不妥。因多需人工。其發酵時。化濾流質。必有失去之患。且欲其肥與土相。亦甚不易。久堆鋪散。則堆下之土。化濾流質滲入。得壅過濃。而他處之土。又祇得肥中粗礫物。受壅不足。且更有一弊。當成小堆時。肥中淡氣雜質。成化濾流質滲下。而其堆被風吹乾。故其適宜發酵。斷不能得。如廐肥壅時。先作大堆者。其弊亦同。惟堆積無多時。而每堆用土覆之。則糜失之數。或可減。

鋪散田面。待數日方耕。如第二法。祇可用於極平之田。庶無被雨水沖去之患。或謂廐肥鋪散田面。久之必大失。其阿摩尼阿。然屢經試驗。知如廐肥制治得法者。則因此而失阿摩尼阿。為數甚微。疏鬆之土。如未栽植物之前。早已如此。法灌壅。其中可消化肥質。必有同排去之水。共流至他處者。但平常而論。因此而失者。亦甚微稀。此法壅田。其益在於肥中肥質鋪散甚勻。且其流質之分。亦漸與土之質點。互相攙和。然猶有弊者。乃未耕之前。其鋪散之廐肥。易使其可消化之淡氣雜質。化濾滲下。此種之質。即上文所云發酵事之必需。失即所壅廐肥。不易發酵。是故所壅係鬆土如沙土等。宜廐肥鋪散後。即耕之。

佈散廐肥後。耕土深淺。須知分寸。勿使廐肥入土過深。致溼氣與空氣流入不足。因

此二物有關係發酵與化淡氣二事也。且如過深。其中之淡養類。易於流入陰溝。故堅土耕深。不可過四英寸。鬆土較深不妨。惟廐肥質之流入陰溝。與排水共去之患。較堅土尤甚矣。

若用壅於田。隨與安種坎內之法。最宜於廐肥不多之處。此法壅田。其功效速而易著。欲使菜蔬蕃茂。莫此法若。所壅廐肥。宜腐透熟肥。或云如此壅法。有時使根菜類成熟後。多不雅觀。洋芋尤甚。因疤痕多也。

以廐肥流質。灌壅田。誠為益甚多。歐洲極為通行。即他處亦有行者。因廐肥化瀉流質。有速於助長之性。植草類壅之最善。然收積此質。必須費財以築坑。用時移運分佈。亦不甚便。且又須經心照料。否則貯於坑時。因其發酵甚易。致失淡氣必多。有此數不便。而欲此法通行於各田圃。其難期必矣。

二壅數 每次壅用廐肥之數。無一定例。因所壅之數。必賴土壤性質。廐肥各質。所植之物。與澆壅次數。以定其多少。寒溼之土。每次所壅宜少。而次數宜多。德之著作家著評 *Stur* 云。每英畝壅十七噸。或十八噸。則過多。十四噸適中。八九噸不及。

德之他著作家。則謂每英畝七噸至十噸薄壅。十二噸至十八噸適中。二十噸以上農壅。三十噸以上過濃。斯底文司 *Stehens* 云。壅根菜類。每英畝需廐肥八噸至十

二噸而壅洋芋則需十五噸至二十噸且又須和以貿易肥料。辯而培脫 *Ph. S. Webb* 先生云。壅小麥或大麥。每英畝每年壅十四噸足矣。新英吉利諸省各鄉農人。每英畝年壅肥數。自六噸至十二噸。紐柔賽省與他處種植果蔬之處。常每英畝壅二十噸。惟與其壅次少。而每次用肥多。終不如壅次多。而每次用肥少之為合理也。

### 第九章 論廐肥與他料攙合

用廐肥欲盡得其益。則莫如用近今通行之法。其法奈何。曰。以有蓄醃廐肥。加增肥質。功用之他料攙用而已。前已論及。有數物如摺尼脫。鈣輕 四。二磷養 四等。不第能肥沃土壤。並可作蓄醃物料。因其能緩發酵。且使阿摩尼阿不散也。用此等物料。即用之極少。亦可助廐肥肥沃功用。惟欲以廐肥為壅田適合之物。則必酌富分劑。不第曰用之已也。廐肥壅田。只補淡氣。雖其中有鉀。二養與磷酸。然其分數極少。磷酸尤甚。惟壅後其鉀。二養即可為植物食。而磷酸必需他物助力。方濟實用。

廐肥中各質。雖淡氣化植物食。大半甚緩。辯而培脫先生曾論此事。列之左方。

廐肥中之淡氣雜質。形性各有不同。在澁中者。植物吸之速。其在糞中成細點者。變成植物食甚緩。在蔞草者則更緩。故廐肥壅田。為植物即可吸取之淡氣極少。

而漸漸化成植物食者居多。

勞脫酣姆司堆試驗所。驗得廐肥中之淡氣。以重比重。不敵淡輕<sup>四二</sup>。硫養<sup>四</sup>之半。

上云以可即用之肥料。添補廐肥者。非謂此二物必須攪和以壅也。亦非謂一時同壅也。蓋用他種肥料。原以補廐肥之不足。故廐肥或數年一壅。而他種肥料。則不能數年一壅。

廐肥攪和他肥料後。須積堆幾時。於是必需工值。論者遂恐農人無力爲。各執意見以相爭。故此法亦祇可量力行也。

欲堆和肥。廐肥與他肥料攪和者曰和肥須照下論之法而行。擇一平地上。須遮蓋。鄰近廐欄。掘土

成淺坎。坎四邊則稍高。鍍堅之。塗以火泥。使化瀝流質不致滲下。旁埋一桶。鑿溝從最底處通至桶。如是則化瀝流質。可聚於桶。再由桶取而澆之。堆則發酵必緩。且勻。當堆時。其下如厚鋪。吸取物料。如草煤等。則由上之法。可無用。堆法先鋪吸取物料。再鋪磷酸類。再鋪廐肥。以次攪和。層層堆積。至成堆止。每鋪一層。先以水或畜溲。澆之。溼透。再以摺尼脫。或他藥料。消化於水灌其上。堆成後。頂邊四周。宜覆以草煤。土與溼灰沙。攪和者一層。厚一寸。嗣後宜常時細察。如過熱。宜灌以化瀝流質。或水及畜溲。月餘。可和以壅田。

以下數表乃作和肥料方法中皆有廢肥此數方肥沃甚宜皆經驗方也

壅木棉和肥六方 第一方乃弗曼痕  
試驗其第五方試種木棉最宜 所

	第一方	第二方	第三方	第四方	第五方	第六方
馬肥	七五〇磅	七五〇磅	四〇〇磅	三〇〇磅	三〇〇磅	一〇〇〇磅
木棉核	七五〇	七五〇	六〇〇	六〇〇	六〇〇	一〇〇〇
磷酸類	三三三 <small>三分之一</small>	五〇〇	八〇〇	七五〇		一〇〇〇
浮草 萃類					七五〇	
措尼脫	一六六 <small>三分之二</small>		二〇〇	三五〇	三五〇	
每英畝	一六〇〇	一六〇〇	一六〇〇	一六〇〇	一六〇〇	
壅木棉珠米和肥六方						
馬肥	第八方	第七方	第九方	第十方	第十一方	第十二方
馬肥	八〇〇磅	五〇〇磅	六〇〇磅	六〇〇磅	一〇〇〇磅	六〇〇磅
木棉核	七五〇		四〇〇	七〇〇		
木棉核渣或魚骨						



磷酸類

八〇〇

六〇〇

磷酸類或骨粉

八〇〇

六〇〇

消化骨粉

四五〇

五〇〇

淡輕<sup>四</sup>硫養<sup>四</sup>

一五〇

摺尼脫

二〇〇

一〇〇

二〇〇

鉀硫養<sup>四</sup>

一五〇

雜灰土未火者

五〇〇

食鹽

二〇〇

灰

二〇〇

細膏土或雜糞

六〇〇

每英畝

三〇〇至五〇〇

三〇〇至五〇〇

用第七方作和肥以壅珠米。如田土瘠薄已甚。每英畝須添用鉀綠養<sup>三</sup>七十五磅。如壅小麥。則須再添鉀<sup>二</sup>硫養<sup>四</sup>五十磅。與鈉淡養<sup>三</sup>一百磅。

壅冬季小麥與粗麵麥珠米木棉和肥二方

第十三方

第十四方

廐肥

七〇〇磅

七〇〇磅

木棉核

八〇〇

餅司他粉

七〇〇

已消化骨炭

六〇〇

已消化骨粉

五〇〇

每英畝

五〇〇至八〇〇

五〇〇至八〇〇

壅小麥粗麥或粗麵麥和肥四方

第十五方

第十六方

第十七方

第十八方

馬肥

八〇〇磅

六〇〇磅

六〇〇磅

馬肥或細膏泥

六〇〇磅

木棉核

六〇〇

木棉核渣

七〇〇

階尼脫

二〇〇

鉀綠養三

一〇〇

一〇〇

一〇〇

磷酸類

六〇〇

一〇〇〇

六〇〇

燐酸類或骨粉

六〇〇

淡輕<sup>四</sup>二硫養<sup>四</sup>

一〇〇

一〇〇

骨泥或乾植物泥

六〇〇

壅於葉和肥二方

第十九方

第二十方

馬肥

九〇〇磅

馬肥或牛肥或細膏泥等

九〇〇磅

磷酸類

五〇〇

煖醃類或消化骨粉

六〇〇

魚屑

三五〇

淡輕<sup>四</sup>二硫養<sup>四</sup>

一〇〇

鉀二硫養<sup>四</sup>

三〇〇

一五〇

氮硫養<sup>四</sup>

一〇〇

石膏

一〇〇

此措而羅立那翁試驗配乾和肥以壅木棉與珠米其方左列之

磷酸類

八〇〇磅

鉀綠養三

一〇〇磅

淡輕<sup>四</sup>二硫養<sup>四</sup>

六〇磅

研細乾鴨肥與馬肥或羊肥

一〇四〇磅

共

二〇〇〇磅

種植番茄洋芋與桃子。每英畝每年試壅廐肥十噸。添補消化骨灰一百六十磅。鉀綠養<sup>三</sup>或鉀二硫養<sup>四</sup>八十磅。鈉淡養<sup>三</sup>一百磅。各分壅之。如每英畝每年試壅廐肥二十噸。則上云肥料各倍之。補壅功效更著。草煤與馬肥同發酵。昔時甚行。如欲將此二物作和肥堆。須將二物夾堆。每草煤五分。則堆廐肥一分。

### 第十章 論廐肥功用耐久之益

農人欲永使土壤肥沃。其法之最可貴者。莫如用廐肥乎。各種肥料。其能使肥質吸盡之土。復其原以滋植物。永爲肥壤。如廐肥者哉。廐肥所以能成此絕大功用。非僅藉其各項肥質。以補土壤。蓋肥質補土壤之功雖大。若較其內變土性。加增植物泥。植物泥爲瘠土。及使土質增吸取溼氣方等等功用。則覺弗如也。屢經試驗。知自壅中缺少之質。廐肥後。其培土之力。經二十年尚可用。英國勞脫酣姆司堆試驗所。驗種大麥。垂四十年。以究其竟。一種於不壅廐肥之土。一種於年壅土。一種於前二十年所壅之土。其不壅之土。肥質漸薄。所產自少年壅之土。肥質漸增。所產亦漸多。但此土如灌

墾忽止。則雖前數年墾肥。甚見培養功用。其止墾之年。收成必驟減。蓋其土縱多含淡氣。及他肥質。然一時不能盡化爲植物食也。其前二十年所墾之土。後二十年未嘗灌墾。則所產大麥。較之不墾土。二十年中所產者。其數較勝。年墾之土。每年每英畝。墾廐肥十四噸。連墾四十年。其增多物產。通扯數。每年每畝。比去歲可多四分之

一擔。故以第四十年增添物產之數。比第一年。即多十擔。

顯墾廐肥。其土所出物產。逐年增多之數。每不能抵逐年土增肥質之數。其故皆因廐肥中淡氣雜質。化植物食甚緩故也。

### 第十一章 總結

一 廐肥係農家最要肥料。農人宜經心蓋藏。蓋其中肥質。原得之土壤。欲土壤滋生物產。自不得不還墾之土壤。曾有數處農家。屢年稽察。知凡畜牧之利。大半即廐肥價值。

二 重視廐肥爲肥料佳品。深有格物理在。植物所需各質。肥中皆有。以之墾田。收成自豐。土質自肥矣。

其功不第以淡氣磷酸鉀。二養。補益土壤。且能使土中原有各質。更配植物。改變土性。使之稍熱。且易於含吸溼氣。

三、各畜所出之肥，其數與值照下列各數推算，惟所云各畜，非以逐頭計，乃指每重千磅而言。羊每日出肥三十四磅零一，值金圓七分零二，犢六十七磅零八，值金圓六分零七，豕八十三磅零六，值金圓一角六分零七，牝牛七十四磅零一，值金圓八分，馬四十八磅零八，值金圓七分零六。以上所言各數，或約太大，因其皆依貿易肥料市價而定也。而勞排子先生謂小農之家，有四馬二十牛五十羊十豕者，其廐肥於冬間積七月之久，度價可淨值金二百五十圓。

四、家畜所出之肥，畜洩最貴，其中含植物即可吸取之淡氣甚多，如不經心治理，此種淡氣所失必多，因其易散也。畜洩中又多有鉀二養，惟磷酸則無。畜洩與畜糞和壅，則彼此挹注，肥質可勻也。

五、廐肥乃常變異之物，其值與各質之數，則視數要事為準。一畜歲畜種，二飼料多少優劣，三萁草多少，四治理之法，各畜雜肥。如經心照料者，其分析數，百分中應有水七十五分，淡氣零五七，磷酸零三，鉀二養零五七。

六、已壯之畜，體重不再增減者，所食飼料中之肥質，皆出於糞洩。方壯之畜，與有乳牡牛，其還出飼料肥質，百分中自五十分至七十五分，身軀漸胖，與工作之畜，百分中自九十五至九十五分，各畜等重之肥，以含肥質多少為先後，可定牧養動物之序。

首家禽。次羊。次豕。次馬。次牛。

七。家畜一律者。肥值專藉飼料優劣而定。糞溲內肥質各數。直與飼料內肥質各數。息息相關。能使廐肥昂貴。論飼料約分五等。枯屑棉花核渣。皂麻子渣。麥皮。列第一。莢類如苜蓿等。列第二。草類列第三。穀類如小麥。珠米。粗麥等。列第四。根菜類如萊蕪。皮脫等。列末等。

飼料內之淡氣。有關於廐肥優劣。較他質爲甚。故此質更貴。其在廐肥數亦多於他質。家畜食飼料後。其淡氣易於化變。然廐肥中之淡氣。又極易散失。肥之優劣。卽繫於此。其料中礦質。如鉀。二。養磷。酸。則不甚變化。用淡氣雜質較多之飼料。則畜溲必多。故苜草亦因之多用。而廐肥之數。因之而定。用多含水之飼料。其效畧同。八。廐肥堆積而變壞者。有二故。一。發酵致使淡氣有失。二。洗滌或化濾。致使可消化之肥質有失。如吸取物料。與蓄醃物料。如石膏。摺尼脫。與鈣。輕。四。二。磷。養。四。等。酌宜用之。且使肥堆堅而且溼。則有損之發酵等。可盡除無餘。堆於坑內。上有遮蓋。可免化濾流質失去之弊。肥堆之溼氣。不宜過少。亦不宜過多。熱度亦然。最要乃使其發酵勻而且緩。各畜之肥。互相勻和。亦一助也。

九。如能將生肥壅田。則壅之甚妥。未發酵與已發酵廐肥之性情。壅用。當視所植之

物爲何物。與所植之土爲何土。如欲改變土性。使之易耨。則堅土宜壅。以生肥。鬆土則壅以熟肥。如欲肥實。速有培養之效。最佳之法。乃壅生肥於鬆土。惟旱時則鬆土不宜多壅。生肥恐使土壤變焦之患。生肥有助長之力。故宜於草類林木。而不宜於果實植物。如五穀等。種根菜類。如皮脫洋芋。或植煙葉。則壅生肥。反致有損。廐肥壅於田。宜平鋪。不宜先作堆。壅數多少。須因事制宜。總以每次少壅。而壅次多爲妙。反是。非善法也。

十、用廐肥盡善之法。而得其益最多者。乃取他肥料有蓄醃廐肥之功者。與之和用。以補其不足。或將所擇貿易肥料。與廐肥先作和堆。而後壅田。或將此二物。先後分壅亦可。廐肥有耐久性。盡人知之。惟貿易肥料。如鈣<sup>四</sup>。二磷<sup>四</sup>。養<sup>四</sup>。鉀<sup>二</sup>。養淡鹽等。其效易著。其化亦易。故宜常壅。不能以廐肥例也。

廐肥篇





肥料保護篇

緒言

一本書就美國和爾連氏之著述譯述其農業化學肥料部者。妄名曰肥料保護篇。篇中以防肥料之費耗爲宗旨也。

一余頗欲譯此原書之全部。然以其浩瀚。與議論之高尙。且不適切於我邦農家者多。故獨譯此一小部。

一曠觀我邦農家之情狀。果有體會肥料之性質。與其費耗者乎。有防護其費耗。而人生之康健。與農產之多穫。兩得者乎。有便所之構造完全。堆肥之方法得當者乎。有知協費少效多之方法。以施用萬種之肥料者乎。蓋有之矣。吾未之見也。

一然則農家若從此書而精究肥料之性質。與其所以費耗。及防護之方法。於其利害得失。必生顯著之蹟。又余曩輯書曰和洋肥料集成。與本書對照。信有一層利益。茲附言之。

明治二十年八月譯者識

目次

肥料之費耗第一

蒸發第二

漏費第三

吸入物第四

木炭第五

化土及處理法第六

石灰及鹽之混合物第七

石灰第八

剝篤亞斯 即錫 第九

廠肥爲堆肥第十

堆肥室第十一

床第十二

槽第十三

流動肥料第十四

人糞第十五

諸動物之糞第十六

自他有機肥料第十七

肥料吸溫氣第十八

肥料保護篇

美國和爾連氏原著  
日本戶井重平譯述

桐鄉沈紘重譯

肥料之費耗第一

抑動物肥料之費耗。農家不可不注意講究防護之方法者。何則。若置費耗於等閑而不顧。由來好肥料。亦失其效力。不獨減植物養料之豐饒。實當爲衛生之害。但肥料性質。與其有費耗之患。雖彼農業盛大泰西諸邦。往時無知之者。而如我邦農家。今猶若未知。何則。從便所構造之方。至尿尿處理之法。不稍爲防護費耗之備也。而農家却見其費耗。而以發散臭氣。即阿摩尼阿 *Ammonia* 即淡 爲肥糞之特性。用以有效力之證。彼夏秋之際。疫病蔓延。政府按戶曉諭。便所或不淨之場。合撒布石炭酸等。抑止其臭氣之蒸騰。乃農家大忌。而仍有拋棄者。豈非可笑。又可歎乎。畢竟探此等迷誤之由。農民誤想。尿尿無臭氣者。施之於植物。亦無效力。假令畧有效力。然混淆藥品。應有害人生。此等迷誤。茲解釋於左。

西洋各國。如蕎麥、蘿蔔、大麥等。固含多量之鐵氣。故灌以糞。濁硫酸。而施用之。不問有無傳染病云。蓋糞濁之性分。從動物之異。非無多少差違。想農家之所知。而糞濁於植物。不含最要滋養分者。就中不可闕者。爲亞魯加里。

Phosphoric acid 即磷養及阿摩尼阿三者於成分中為復合物而存是也而其肥料之效驗所要者為阿摩尼阿此阿摩尼阿者有揮發之性易飛散故不可不抑止之所謂阿摩尼阿者人所能知之臭氣是也

凡將施糞溺以前必不可不令腐熟若以未腐熟而新鮮之物直施之不惟少效往往害植物以其苛烈之性其腐熟既得完全然含有之阿摩尼阿猶不無飛散之患而此飛散冬期少夏時多故當暑之候臭氣之蒸騰最甚恐或致傳染病故抑止之而農家嫌糞溺之無臭氣却不患阿摩尼阿之飛散何耶

抑欲抑止阿摩尼阿以石炭酸 Carbonic acid 即加耳波 硫酸 Sulphuric acid 即硫

硫酸鐵 Sulphate of Iron 鐵養 硫酸石灰 Sulphate of Lime 即鈣養 瀉利鹽 Epsom salt

or Sulphate of Magnesia 即鎂養 等為良用此等藥材糞溺乃生變化使揮發之尿酸阿

摩尼阿 Carbonate of Ammonia 即淡養 為不揮發之硫酸阿摩尼阿 Sulphate of Am

monia 養硫養 沈澱於糞溺桶底又糞溺中之磷酸 Phosphoric acid 即磷 化合而

為磷酸石灰 Sulphate of Calcium 鈣養 而他含有物 亦沈降或與鐵化合為磷

酸鐵 Phosphate of Iron 即鐵養 或與苦土 Magnesia 即鎂 化合為磷酸苦土 phosphoric

Magnesia 而與阿摩尼亞共沈澱焉

以上藥材之力能令糞溺中之可溶物質變成不溶解物質故施之爲肥料雖不即時現其效亦漸次得效力較彼不防護臭氣阿摩尼亞爲飛散者大優矣

農家將以抑止臭氣之糞溺用爲植物肥料必先攪拌於糞溺之槽內若不然而施用之則其上面清澄之部阿摩尼亞往往不存宜戒也

但以上諸藥材其性分極激烈故混和適度其糞溺良然若過度大害植物且其中有高價之物故雖傳染病流行時用之無不可然止糞溺防護之一法余不敢向農家勸用此等藥材從以下所縷述得無費而且增加肥料容積之良法  
抑費耗肥料之原因其主重者爲蒸發及漏費二端述之如左

### 蒸發第二

蒸發者固形之糞流體之漸變於蒸發氣是也通常臭氣太甚之諸鹽類放置曝露乃爲蒸發氣漸次消散於大氣中猶水之蒸發也

但雖由其本來之體而分離然決非消滅惟變形而已譬有一動物死而腐敗暫時其肉雖漸失其形容由是所分離之炭素 *Carbon* 即水素 *Hydrogen* 即輕酸素

*Oxygen*

即養氣

窒素

*Nitrogen*

即淡氣

等諸元質依然存於大氣中約言之此等

諸元質失其所結成之引力而散亂於四方者也即雖植物再吸收此等元質以保

其性命。然彼動物肉。既失其膏養質。施之植物。效力薄矣。

大凡流體之蒸發。不借他物之力。惟由熱力而起。然在固體。屢由腐敗及燃燒等而起。抑腐敗然燒等。破壞其成質。互所結成之紐繩。以還之於其物所由來處。卽大氣中。以動物所製之肥料。其臭氣皆甚。是其肥料分解。而阿摩尼阿遁散於氣中。時觸吾人之鼻官也。凡肥料之有機質。當其分離揮發。而爲氣狀也。

夫氣狀不可見。然試之有數法。其一法。豫浸鳥羽於鹽酸 *Salvian acid* 卽輕

置之於所盛阿摩尼阿之肥糞上。乃有白如煙霧者。現於羽之周圍。是卽阿摩尼阿與鹽散和合。而生鹽酸阿摩尼阿 *Ammoniac acid* 卽酸 之故也。又炭酸氣 *Carbonic acid*

*Carbonic acid* 卽炭 及他有益於植物之氣類。皆蒸發而入於氣中。

固形肥料。由腐敗然燒等。而氣發減損之。比量。居其全體之過半。於是該肥料雖少。時不能保持其性分。忽放烈臭氣。而與此臭氣。減耗其膏養質。

夫動物肥料。均含於動物體內所有之諸物質。然至其物質所有之比率。必不常同。腐敗之起。炭素 *Carbon* 與氣中之酸素 *Oxygen* 和合爲炭酸氣。而逃散。水素 *Hydrogen* 與酸素和合。而

爲水。而蒸發。窒素 *Nitrogen* 多爲阿摩尼阿。而遁於氣中。不然。則被吸入於用人。上擬止之。物體中。或爲炭素所保有。或與分解所生之有機酸等和合。

若積肥料爲堆糞其速發酵而發激熱恰如置火於其肥料中氣之揮發於此中實速此事實總以動物肥糞爲累堆乃可得實福大氣靜穩於此累堆之中心屢見灰白線是卽肥料之有機部燒失唯灰留存耳。

貯肥料於肥窖中非選吸入其尿素之物體而保護之則必從蒸發蒙若干之減損但保護之唯令肥料不起發酵也。

又貯之家畜圈因蒸發過度而益易蒙減耗又因時屢含雨水際此雨水之蒸發本雨水由肥料中所取之阿摩尼阿炭酸氣等皆共遁矣如斯之水速從累堆之滿面以蒸發而其累堆爲海綿狀其中所含毒等亦從下吸上水氣至外面而蒸發猶洋燈之心從燃下吸上油也。

流體肥料多保窒素<sup>液</sup>之量從而多生阿摩尼阿故因其蒸發以容易減耗其有機部比之固形肥料其價額大劣矣。

依上所說而考之固形及流動肥料從貯之之狀準其發散時日之長短減其價額而此費耗從動物脫糞時除寒天外至其有機部終盡蒸發連綿不絕依此視之從廐關等所得肥料早爲保護之利不待言也其方法下章述之。

### 漏費第三



論肥料之無機部漏費一項爲最要。猶蒸發之於有機部也。蓋論漏費以剝篤亞斯  
即錫  
養之製造爲好式。製剝篤亞斯。灌水於木灰水。溶解灰中之剝篤亞斯  
爲灰汁。此煎灰汁十分去其水。而令乾燥。剝篤亞斯乃爲固形。而留剩。是此物體溶  
解於水。而從灰中之不溶解物。而分離之證也。

水之通過肥料也。奪去其肥料之溶解質。恰如有機部分解。而分離其或物質。蓋爲  
水溶解如此。其肥料中。必生若干之減損。不待言。就中新肥糞。其漏費決不少。然有  
機部之分解益進。即漏費益盛。其如值雨時。其減損實著。故肥料非唯依蒸發受大  
害。當其溶解質爲水所奪去。由來所含之膏養質。留存者至少。

關漏費。有一奇事。植物有機成質。雖其一部分。爲水所溶解。而不深到地面之下。是  
也。其地若純砂。恐其到達無限。何則。在如此之地。無物質。無吸止之者故也。但不問  
其爲何地。皆含黏土及炭素即等。水通過之。水中所含之阿摩尼阿。及可爲植物之

灰者。皆爲其吸收。不然。則地之豐饒。忽消滅。何者。膏養植物之諸元質。深降於地下。  
而根不得達也。如此。則世界全爲瘠地。又此。深下之水。與井泉水混。令吾人不可飲。  
然水中所含之有機物。距地面不遠。植物吸奪之。從井泉所噴出之水。得其純粹地。  
蒸發漏費之略說如左。

蒸發者。從肥料中。以炭酸氣之形。放炭素。以水形放水素。酸素即養氣以阿摩尼

阿之形。放窒素。即淡是也。

漏費者。從肥料中。使灰之稍可溶解者。和水而遁去。且有機實體。亦蒙其變化是也。

#### 吸入物第四

廣論肥料。所謂吸入物一項。亦不可不先究。所謂吸入物。吸收固形。及流體肥料。蒸發所為起之氣類。至植物需之保有之者是也。若夫用石炭酸。硫酸。鐵。硫酸。石灰。瀉利鹽等。抑止糞溺之臭氣。必須多費金錢。且過度用之。不無害於作物。換之以此吸入物。則得無價而有益之肥料。

此吸入物中最要者黏土是也。饒地大半皆自此粉土而成。黏土肥料之用法。述於處理人糞之條。通常所用吸入物中。最有功者為木炭。

#### 木炭第五

農業上所謂木炭。自炭素而成者。皆稱之。即泥炭。草木所化之土炭屑。沈澱於川沼等之腐葉。所腐敗之鋸屑等是也。混用之於調和肥糞等。適其度。其功如左。

第一。炭素吸入從腐敗物所發之膏養氣而保有之。

第二。炭素有分離力。分離強肥料。以減其力。根吸收之。令不受其害。又如調和肥糞

而混用之。增加其容積。令多發熱。

第三。炭素稍防灰落解分之漏出。

第四。炭素常能令調和肥料爲沮洳。

第一功能。卽吸入氣。且保存之。是最爲大端。人稱用之。蓋以有此性也。卽炭素既吸收膏養植物之諸物。且保有之。故用防發臭氣。且貯之於其氣孔中。以助植物之榮養。

第二功能。以其分離力。成其用。就中用之於強動物肥糞。其功最偉。蓋此肥糞。直施用之。其力過激烈。有害枝根之患。故用木炭等。有分離性者。減其力。則其害亦從而減。且於調和肥糞。多用木炭。令大膨脹。其肥糞。但其內中所生之熱。以容積擴大之。故終不至過烈。此理。入水於茶瓶。而煮沸之。與入之於藥罐水。而煮沸之。知孰多要炭。乃自明矣。

第三功能。爲捕鑛質物之力。故加調和肥糞。以化土。而庇覆之。假令逢雨。鑛物溶解。比不加化土者。減量較少。但調和肥料。及有機肥料。雖不加化土。至用之於地。必須庇覆。

第四功能。爲其易吸入水。且保有之之性。故加之於調和肥糞。能令保濕氣。

木炭之有，功如此，得之有法，想農家雖得炭屑之多量，然或有難得之地，但草土化土等，不問何地，殆皆可得，次將論之。

### 化土及其處理法第六

化土者，謂在沼池川澤等，植物實體腐敗沈澱者也。即所腐敗之有機物與土相混者，其主要成質，爲炭素。抑化土者，因其所保炭素之多寡，與其分解之度，其性質有大差。最良化土所生之地，平常乾燥，少時水浸後，即退之處是也。久乾之地所生之化土，比生常濕之地者，分解之性較多，但難從沼掘出者，處理得其法，可得速爲最良之物。即掘出後，用之遲於一年，爲小堆，放置任天力，乃用爲粉末，且水分皆去，故能分解矣。

放置化土如此，後移之家畜圈，加石灰。

此石灰謂生石灰，藥舖所賣，既灌水者，非生石灰。 與鹽之混

合物，其率化土每一克，俄奪

*quartz* 美國固體量日本六合零六五餘

以混合物四布設。 *Swivel* 美國

固體量名約日本九升四合零八三餘

一斗，則可。

又或加水，化石灰。

*lime hydrate*

即鈣養

木炭等，至

一月末，化土爲粉末之堆，分解亦從盛起，屢屢攪之，愈分解，其功猶木屑之於動物肥糞，稱化土之現此狀者，曰全備化土。

自沼掘出之化土，不可即用，以其常有酸味也。蓋其酸味，因內含酸類，故用亞魯加

型。 *Moss* 類質。即鱗。若非久曝露之於天日。以除其酸味。決不適於使用也。

石灰及鹽之混合物第七

石灰與鹽之混合物。用於分解化土者也。其製法。加貝殼石灰三布。須用既在窯燒。而以鹽一布。和水溶解者。

加鹽之水。不可過多。惟足溶解。則可。蓋石灰吸水。決不過其量也。

鹽既溶解。乃入之籠。懸之水上。鹽水之量重。故沈於底。不含鹽之水。上升而近接觸鹽。以此鹽水。用化石灰。但用化石灰。要隔一日或二日。水量太過。當屢攪拌其石灰。又以鹽水加石灰。宜在有庇覆處行之。若無庇覆。雨露濕之。至用鹽水亦不和。

且又曬於天日。有為雨流出之患。如斯製者。隔十日上。常用之。若及三四月之長。其內化學變化充分。益改良其質也。此混合物之性質。雖未明瞭。其主要成質。為石灰。炭酸。鹽氣。及曹達。 *silica* 等。想此鹽類分解。為以上諸物質。以各種之率。生種種化合物。但其分解之多寡。與新生化化合物。從其情形而大差。

此混合物。分解化土之力。較用純鹽或石灰。乃遠勝矣。

礮殼石灰。難得。則用脫摩斯頓石灰。或他純粹石灰亦可。但此等不多。含麻克涅希

亞。 *Magnesia* 類質。不可用也。

石灰第八

分解化土亦可不用混合物用他物代之就中石灰其效著明然用石灰於化土大從其所用石灰之性質有差等即風化石灰炭酸石灰 *Carbonate of Lime* 即鈣養 其效用劣於含水和石灰水和者何則質不苛性如彼之故也

剝篤亞斯即鉀第九

剝篤亞斯有分離植質之力就中擬施用之地若乏此物其功甚大  
木灰為得剝篤亞斯之最上原料以其量五布協魯至二十五布協魯混化土一克  
俄奪乃有偉効

買製造剝篤亞斯廠之剩餘物用之以其價廉能適於施用宜以其量二十磅美國量約日本百二十一匁六分餘至百磅混化土一克俄奪

廐肥作堆糞第十

以廐肥作堆糞最有利之法要防因分解所生之氣蒸散及止因分解所分離之灰流出且要使其堆糞能趨分解

固形肥糞之新鮮者直用之其功不多若欲令有效須令分解充分其窒素與阿摩尼阿化合且他成質植物易吸收然又欲在地中令泡釀非直鋤入新鮮肥糞於地

中則不能防其費耗。蓋當肥料分解。不注意防之之術。其肥料要質。皆減滅故也。又欲求肥料之卽功。當施其肥料於地之時。防其分解。是爲大誤。若夫防其分解。施用之決無卽功。故令肥料奏其功。且防其費耗。惟有堆糞之一術耳。

堆糞室第十一

製堆糞。不可不先論其製造處。製造處以小屋。又廡下具窖藏。隨便行之皆可。以肥料小屋最善。但有小屋。日光不射。及雨露不注。乃不須強用肥料。不防護肥料如此。依所述而明。毋庸復贅也。抑當用肥料。不

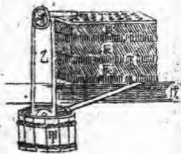
區區建小屋。築窖藏之小費。決不足惜。又若用開曠。肥料乃可。

床第十二

作堆糞室。床爲其基礎。不可不畧述也。作床作其外面是也。又和堅黏土。以水強打堅之。亦就低。若不然。其床中。水無所漏。遂聚於其傍所

槽第十三

用槽。爲集肥料所含之流質也。從其積肥之大小。各



易唧筒自下揚流質以桶運之於堆肥中此處裝板  
 板端上起板中有孔以受其流質其板長同堆肥又  
 變換此板之位置令得注其流質於全堆無厚薄積堆肥法及其裝  
 置如右圖甲為槽乙為唧筒丁為穿孔之版辰為化  
 土卯為肥料戊為床抑造堆糞先床上積化土其厚  
 約十因制英國度名日本八分三釐六三餘至十二因制其上積肥  
 料其厚約三四因制其上又積化土順次如此其高  
 至所欲而止其頂必積化土稍厚其層

既積堆糞其側所備桶中入從廐所出之水肥石鹼之洗汁其他含營養質之液以  
 唧筒注之堆糞蓋此堆糞能吸收此等水質故宜從槽注下一週約一次或二次若  
 不得此等水肥宜用雨水而增其量雨水初次所降者最善為多含阿摩尼阿也此  
 法之最有利者屢灌水於堆糞所從生之功效是也

肥料中可溶解之質通堆肥全體而一樣分布

從泡釀所發之熱過盛乃灌水去之

堆糞充分吸水其中所含之大氣皆遁而外出水去新鮮者乃來而充填其空新鮮



大氣多保酸素。即養氣故頗助肥料之分解。略言之。灌堆糞以水肥。乃不要以手攪拌之勞。且其費少。是其利也。

堆糞如上。經約一月餘。始適於施用。且各肥料之屑。皆消失而全堆爲一。均具營養之質。可以直施植物。又用沃地。或爲表肥等。決不減損此膏養質。何則。化土捕捉欲脫出之氣類。而保有之也。

製堆糞用此法。稍須勞費。然以所得之利較之。微少不足算也。抑用此法。肥料量頗增加。其性質亦改良。加之發惡臭之氣類。不穢大氣。故有保全動物康健之利。又不令廄及獸圈不潔。何則。當製堆糞。其中不潔物。皆移以用於堆糞也。

製固形肥糞。其說雖多。以上所述最爲完全之法。若有事不能如上所說。亦有簡法。其法。豚欄等之下。造穹臙。其內投入全備化土。以令與糞潮相混和。又有他法。置肥料於獸圈。每朝以化土塗覆之是也。蓋此等法之能奏功。以木炭有吸入力也。

用廄肥爲堆糞。雖常有利。蓋然往往遭不及逆料之勞費。能行上法。則獲利無疑矣。又理廄肥不能如法。且不能得化土。及他有機質。乃用沃地前宜十分保護。令不受雨濕。抑小心覆肥料。必失阿摩尼阿若干。然此損耗量誠少。蓋依稿及粗植物質。質分解生有機酸。及他保護物。能與阿摩尼阿抱合。或吸收之。令不遁竄也。但不防雨。

乃盛分解阿摩尼阿及灰之溶解質頗費耗較之防雨其量較大故糞溺須直受之於廐下所造之窖藏中十分衛護不令觸大氣

散布肥料於地面稍不免減損然其所減損之質依雨水之力能與土混和且其易溶解之質平等分布與土和合故其效力比即鋤入未熟之肥料遠勝矣鋤入未熟肥料必不能與地平等相和故也但鋤入未熟者毫不減損然此處多肥彼處無肥亦終不免故植物之根不能隨便取其食料又阿摩尼阿之生唯分解時天寒薄散布肥料於地面殆不分解從少損耗

用強肥料就中不分解於黏土地之肥料在地中肥料泡釀爲生大益即以化學上之作爲即肥養植物之作爲其蹟生機械上之作爲如以黏土爲輕鬆以輕砂地爲堅土之作用散布肥料而鋤入之其間時日之長短孰多利孰少利請說其不同但擬栽培春季植物秋季先耕鋤耕鋤後散布肥料至春耕之攪入肥料於土中爲善此法在丘陵側面若冬春多水用肥料易漏出處固不可行也

風土氣候異處理肥料之法亦異然次所示之理不論何處皆不違此理

第一有機肥料施用之前全令分解大改良其質

第二堆糞中之肥糞能泡釀發氣類此中所加之化土或他有機物乃能保有之保

有如此常有利益。

第三、凡動物肥糞從動物脫之時，至施於地之時，必須防護之，不令觸日光風雨等。

第四、爲改良地質，當深埋未熟肥料。

第五、貯固形肥糞，宜令常能吸入小便。

#### 流質肥料第十圖

動物所生之流質肥料，亦不可不備。化土之助，自廐所取之流質肥料，總入之於堆糞床所具之桶，以充濕堆糞之用。但製肥糞法，或不須流質肥料，其尿水宜送之於堆積吸化土處，共令泡醱。又用爲肥料之前，能令泡醱如固形肥糞爲要。而其泡醱比固形肥糞較速矣。尿水保窒素（即氮）前既述之。當其泡醱，必發阿摩尼阿。又尿水決不可入之於水溝，以混雨水。又不可令費漏，必使肥糞化土，或他有機物吸入之爲可。

#### 人糞第十五

農家易得之肥料，最美者爲人糞。彼支那及日本，從古用人糞爲肥料。肥其地，增農產。養其稠密之人口，不思不足。可知也。然非常防護其費耗，乃發惡臭，頗有害於衛。

生且耗失阿摩尼阿許多減少其肥膏之力然則方貯人糞不令發其有用之氣且防其惡臭用之植物而有效茲論其法不爲無用也

擬防人糞之惡臭改其不快之性質宜混用木炭屑全備化土乾土或他好吸物少許如斯所製者曰製糞其製法關所製之人有大差

關改良便所近時有諸法其中以英國法師顯理讓魯氏所發明之法不須多費且簡易而其效全備大爲世人所稱美蓋黏土或化土等含有機物者有吸入肥糞所發臭氣之力其法基之此等之上其吸入力誠大乾土一瀆脫一瀆脫約川本三合〇二三

餘不唯能吸收一穴一穴所容肥糞之惡臭用後再乾之再三用之其吸入之力不稍減亦全失其惡臭如此所製之肥料得最貴之性質施用之乃收穫十分無疑

附識

日本便所最爲不備除嚴冬外阿摩尼阿不斷蒸散不但耗費肥糞亦爲

傳染病之媒害不小也想爲改良便所決非一朝一夕可能行之事惟其泡醱腐熟發不快之惡臭散布化土等令吸入之可謂農家急務也

### 諸動物之糞第十六

家猪糞 家猪糞頗爲貴重物但其性質激烈直施用之有害無益故豚欄要常滿入全備化土木炭屑落葉之腐敗者乾土或其他吸入物其後又屢加其新鮮者

屠豚所豚圈之糞亦為膏養物其糞自血液及喰他動物質所生活之動物而成故頗富窒素團淡及磷酸鹽以磷養為配之質用之宜以全備化土或他吸入物

混和以防護阿摩尼阿之費耗

家禽糞 家禽者雞鳩等家庭所飼養鳥類之總稱此等家禽糞因蒸發及漏費而多蒙害猶他動物糞故欲防之須保護無異他肥糞架棲木處設庇覆且屢散布木炭屑或全備化土等增其糞價額且施用之多其功有永續之利以謀畜民改良便所之法施之於家禽屋有其功必矣但須約一周一次掘起屋處所布之土且善撥之每日入新土與新脫之糞令雜和作床如此乃家禽屋之床布土深縮亦因制土因制足以吸入夏中之糞令不發惡臭又不生病而其土比原土增價數倍其他羊糞雀糞馬牛糞燕糞鼠糞等苟以膏地養植物者須和之他肥糞為調和肥糞或混之化土或極末之土而保護其費耗

### 有機肥料第十七

有機肥料種類甚多不遑枚舉然其中最廣用者既論於前今又揭其主要者補前文之遺漏蓋有機物者保動植物生命者之總稱而謂足以養植物者也

動物死體 動物體多含窒素即淡磷酸鹽以磷養為配之質及他無機實體其腐敗也空

素和阿摩尼阿無機質被植物吸收而成植物無機質然任其腐敗不顧阿摩尼阿乃散於氣中礦屬質大半爲雨流出是故以木炭屑全備化土乾土等諸吸入物保護之乃得全防其蒸發且防礦屬質之流去寸斷死馬混之化土十荷至一季後乃爲良調和肥料其他大貓等小動物爲調和肥料如上乃有大效

魚類 魚類直用之其效力少宜混之於和土等能吸入阿摩尼阿者但若擬不與他物交和專用之宜深鋤入之於地中以防其膏養氣蒸散減損

其他如毛布廢片皮筆類骨及屠畜所所有者亦宜貯置而爲調和肥料

### 肥料吸溫氣第十八

各種肥料吸入溫氣於氣中之力各異故擬施肥料於易被旱魃之地知其力多寡爲要次所示者從若遜氏書中錄出此用實驗之動物肥料即不交和以彙者

以百度之溫所乾之馬糞千分曝之於大氣有六十二度之溫者三時間乃吸百四十五度之溫在同情形下牛糞千分吸入百二十度之溫豚糞千分百二十度羊糞千分八十一度鳩糞千分五十度肥沼池之土千分十四度新糞皮千分百十五度腐糞皮千分百四十五度海鹽之剩餘物爲肥料者千分四十九度半煤千分三十六度燒黏土千分二十九度煤炭灰千分一十四度石灰千分一十一度鹽桶之槽

洋千分二十度石鹽之碎者千分二十度石膏千分九度食鹽千分四度化土之全  
分解者暖溫氣之最著者也

肥料保護篇

農學肥料初編

目錄

卷上 活質類

第一章 論農務變法緣由

第二章 論植物資生之物

第三章 獸糞

第四章 穢積棄物 獸血 獸肉 獸毛 獸皮 鳥糞

第五章 糞 磷養之淡輕 鈉養淡養

第六章 草料 都濠多即什穀料 國挨芒即海草料 綠料即生植

卷下 礦質類

第一章 灰石

第二章 灰磷養

第三章 磷養

第四章 含鉀養之料

第五章 肥料偽質



第六章 論用化學料

第七章 總論

農學肥料初編卷上

法國翰林學會德赫翰著 P. P. Dehérain

閩縣會仰東譯

活質類

第一章 論農務變法緣由

法國農政當一千八百五十二年時常年費用約在二億七萬六千二百餘佛郎今則逾四兆矣其爲教不僅在學部設立農會以講農事卽散在各縣亦各有課農學堂每堂均有教習多者數人至少亦有一人隨時宣講悉心討論力求實際并置試田親自種植持以強毅堅忍之力終始不懈而農民尙不以爲甚便說勞道苦告歎言貧且費增劇而於關口之稅外地進口穀石一項又復力請更章冀杜外來之貨俾得自昂其值由此觀之國家之振興農政尙得謂之惜帑經營乎抑農務之學其爲紙上空談毫無實效乎不然何農政之難理竟至於是在深求其故而已夫農務大旨務在物產賤值而治農之政期於民間得以足食無有米珠薪桂之嘆富國之道卽期於此是宜按畝計值以權盈絀法國謂方千尺爲一扼樞打 *Harbelle* 通行之稱如中就扼樞打計之如嶼木隴 *Harault* 之種葡萄每扼樞打可出常國之言畝者 *Fine* 每百利脫耳得價十五佛郎麥鐸樞 *Wilde* 每扼樞酒十萬利脫耳

打祇出三萬利脫耳而每百利脫耳可得價五十佛郎兩者得植相同若權其實得之利應將其所用之本與所售之價相較所餘者方爲實利今試就萊蕪言之如每扼樞打地能出萊蕪三萬啟羅格郎姆

X *3000000*

其售於附近糖廠每啟羅格郎

姆得價兩佛郎有半全數可七百五十佛郎而田租肥料工力等費計共六百佛郎

其所得實百五十佛郎然其所用之本銀有時因物價增昂或至八百佛郎之數則

業之者病矣卽曩之種麥者其銷售暢旺之處每扼樞打能出二十石

法石每五  
十啟羅

石高價可二十五佛郎常價祇二十一少有及三十者其後僅得十九每扼樞打祇

合三百八十佛郎而所用之本有時竟在三百八十佛郎以外農情因而大不踴躍

由是有思增添外來進口穀石之稅而得以昂其本地所出者往時外進之麥每石

抽銀五佛郎英麥進口仍復絡繹自如而內地之麥價日益跌嗣經紳民訴懇請加

贈將外來之麥加稅二佛郎然雖如此求塞利源而總於農學本旨務賤物值者不

合按以上所言按畝計值之說一在物產之多寡一在物價之低昂物價既不能使

之增昂則惟有求豐其產方爲得竅譬如種麥者每扼樞打祇需得值六百佛郎便

可得利則同係六百佛郎之數與其每石值價二十佛郎而所出者祇二十石何如

每石僅二十佛郎而所出者爲三十石如農業至此謂其尙不獲利斯農務之學爲

不足貴地產亦日益絀矣。而民人或受之饑矣。今時農務進境固已易藜藿而膏粱變粗糲而酒肉。向之以粟作餅者。今則全境皆得麥食。向之村莊中不得肉食者。今則每食必具。向之以水佐飯者。今則美醞當唇。農務之利可謂盛矣。問有別得良法。視此尤進者乎。無有也。問有物產豐饒。民食贍足。尤有饑寒相告者乎。無有也。此肥料一書所以求合斯旨而作也。歟。

## 第二章 論植物資生之物

凡有一地能擅極豐之產者。必其地所含之質足供各植物所必需。方能物不拘種皆可發生。地不問時。青黃相接。然專恃於地。則無論地力厚薄之難一致。即令該地具有極多資生之質。得旺其產。而漸發漸瘦。必至於竭。既竭之後。無以養民。民不得養。勢不能聚。其不至於遷徙無存者幾希。在昔先民思保地力。以資生計。故有糞壅之法。凡以補其不足也。考初時田家所用之料。悉取生物之糞。著效已久而近百年來。則又推陳出新。異物殊製。其為植物所藉生長各料。謂為資生之物。吾今得以一考之。

欲考斯理。必先知植物所以生長之故。然後投以必需之物。以遂其生。方豐吾產。按植物生長之機。其吸食處在根與葉。根葉得食。便自隨時運化。初驗之法。則以火沙

按火沙係洗淨之種之火沙毫無資生之質只資搏抱而已倘概以水使其潤濕後

沙曾經火燻者

種以麥或國陸薩

*Opelka* 之類 油葉不多時即生少秧初生數日外見者秧直而葉綠

此為始生始生之際不外芽尖出穀上行為秧下行為根其得生之物祇受空氣與

水二者之外無別物也火沙種物專為考驗之用稍不經意便不能生蓋亦關乎天

時者如下種時天久不雨若五年前之大旱即一千八百九十三年三四兩月均不得雨非種子全壞便

即芽葉遲生迨至天氣澤潤其未萌之種時即卒發但生機太驟國陸薩所萌之芽

悉係黃色概以淨水淨水係提淨之水無他質者隨即枯槁而麥則稍多歷時日蓋麥粒受潤而

漲粒點倍大皆成粉漿且多淡質故得以自成生物質多活一時也按種粒

原為該物發生之母即藉以吸乳者國陸薩體力較弱萎敗尤速麥雖稍健而皮中

之漿逐漸就枯漿盡僅剩其皮外露之芽旋亦萎化由此觀之空氣與水祇足萌種

不足以養其生欲求資生之物則植物學之格物院中有所謂已溶之養生料者宜

知也此時第取其名所有各質均見於下如初種穀粒固宜概以養生料但養生料係合羣質而成當

相合時各質中均不令其帶有絲毫炭酸為下文欲驗炭酸功用故此處所以養生料先舍炭酸不言而初澆時

分量亦宜從少該物受料之後生機便暢續生之葉逐漸而出日增月長兩月之後

翻其盆去淨其沙權之重適原粒甚多又種粒既已發芽生葉之後漸將就乾如將

全抽晒之統至於乾權之其重亦必較既乾之粒爲多此可以驗植物之受養生料足資其生矣。

植物上又有一單另之質須驗該物所含斯質爲數多寡方足以知其生長時作何功用。以化學料析物之法考之。凡已熟之麥或國陸薩其所含炭氣視原種加多。火沙之內既無炭氣養生料中亦復絲毫無有。則植物所具之炭其必得於空氣中之炭酸無疑。第按空氣每萬分中祇含炭酸三分。凡草木葉幾費吸力方得少許炭酸之微塵點於養氣。炭氣匱乏之中是則急宜以法試驗考其如何吸取炭酸。以資生長。取石灰投之於水。第溶其質少許成一稍清之水。化學家即謂之灰水。取以向空露置。空氣一入。斯水立即轉渾。并即立生炭酸。而炭酸與灰相遇便成灰炭酸。石

灰在水不溶。與地上所產之家六歧。灰石白大理石。寫字所用白粉等。同類矣。嗣以

玻璃筒一。取麥類葉長而窄者。裝於其中。筒口連一小瓶內貯灰水。瓶外鑲一吸氣管。空氣一入管內。即爲麥葉所吸。不能再渾其水。惟至急催空氣多股連納其中。水上方覺微渾。蓋或有些微炭酸脫於麥葉而爲水吸也。麥葉在筒本已吸受水氣。其續吸炭酸隨與水溶。欲驗植物所含炭酸分量。雖應按照各種草木葉之式。及天氣寒煖而定。然在天氣同度。其炭酸之溶自畧相等。是植物所吸炭酸。應本其所具水

質多寡而高下其分量。樹葉吸取炭酸其妙有如是者。蓋其形平而舒。積無數之葉而搖曳於一枝之上。隨時鼓動。作勢簸揚。一任空氣往來。隨到隨吸。及受日光所射。則既落之炭酸爲其所析。而轉爲活質。自行銷化。此爲樹葉末後運化之質。如以顯微鏡驗之。足以分出無數綠色小點。其成色之故。卽本羣點所聚。嘗論之。宇內生物。是一火化物質之器。既能生火。又能自化。其所得已成之活質。以長其體。且出其炭酸與水而脫於呼吸之間。植物則不然。其力主能消溶。所得炭酸與水。則受而消之。以造其消化之質。而吐其養氣物質之寓於樹葉也。如是其經分折後所餘之濕炭酸。歷諸變幻。量後成爲糖漿膠漆之類。謂之曰鴉美屯。 *Wurster* 卽津液之謂也。有考驗之法。當天色初亮。日光未出之時。隨擇一種樹葉。取烏紙一片。鏤空以字或花。用膠黏於葉底。鏤空之處。葉色下透。字花之形。可以仰望。迨日出後數小時。將葉摘下。以燒酒或綠氣洗之。使退葉色。畢。又浸於藍水中。染藍之藥水 *Carlin's liquid* 片時。取出後。以燒酒洗之。旋置清水中。葉上便將所鏤之字。或花。顯一深藍之色。蓋樹葉之活。祇在日光所受之處。前驗之法。其爲烏紙所蔽者。日光不透。一洗之後。便皆退白。雖浸於藍水片時。亦不相染。其所染之蹟。卽葉上鴉美屯受日之處。故一染便藍。以此知凡草木。如果全葉受光。卽其津液遍布之處。嚮晦以後。便將本日所成津液。逐

漸收入也。按以上所言樹葉生長之狀，明明示我以化學之理，足信植物之含炭質，實本炭酸而來。按化學分析之法，知麥顆中所含各質，除炭氣輕氣養氣外，又帶淡氣。故將所用淨水，加以已溶含淡之質，如淡養淡輕 *A potato's atmosphere* 是合淡氣養氣輕氣而成者。前法已驗其生長之力，較之單用淨水者，遠甚。且原驗曾言所用之料，祇概少許。即上文養生料可知該料有益之處。例之種於好地而缺料者，較勝。又化學分析之法，係將穀粒燒之以火，除各活質化烟去後，孟底尚有餘灰。查此灰中最多者為磷酸 *Acid phosphoric* 次則鉀養 *Potassa* 鎂 *Magnesia* 灰 *Silica* 及鐵養 *Oxide of iron* 等。以上各質，果係該料中必需之物與否，可以隨時遞加以觀其效。欲其有磷酸也，先於前料加以磷養淡輕所種之物，定視前料為有進。次則再加以鉀養，再加以鎂，遞加遞較，加至所長之穀，與前無異，或視前較勝而後已。按斯法求之，知植物資生之料，其根所能載含淡之質，祇在磷酸鉀養鎂灰數事而已。但以上數質，倘錯其一，其餘悉成無用。葉之生機既息，而分析炭酸之功用，及運轉活質之變幻，俱因而絕。然而考驗植物，不僅以一撮穀粒，驗於化學之所，便足證明其理。蓋須歷驗於各處地上，方有實準。如禾丹馬實德 地名 *Rhennish* 地方，經腊甫 *Lavoisier* 及航海日意伯 *Humboldt* 兩人潛心考究五十年，證出純



用鹽鹵之料可以栽種克密 *Guaranillo* 累年不長者其料祇遞加淡養之質或

鹽淡輕及燐鉀鹽鎂之合質而已若夫灰沙及鐵三質則該地所含極多可無須加

添也然此種鹽料祇宜於克密尼一種他物則不相宜而某蔬之類尤不合用至克

密尼所用除鹽料外所需者則為榆美逾 *Huamoa* 按榆美逾本久年耕種屢經

變轉之土余向在克昂學堂 *Bellegueres* 時嘗以石斛一儲五十啟羅格郎姆之久

耕舊土種以兩種植物一曰嶼克夏 飼畜草 *Raj-grass* 一曰貼嶼甫魯 與嶼克夏

克馬密 *Perilla* 嶼克夏祇用前料所產甚豐貼嶼甫魯則既用前料外又須時添活

質以益之 其活質取於田園所產之熱水中 又余嘗謁航海日意伯於禾丹馬實德航海氏曾言有

一荒地向種貼嶼甫魯所產先僅不旺後至點粒不收嗣遇一友告以曾經試種貼

嶼甫魯於腊甫屋傍之空地初則頗糜鉅費後竟成功蓋卽一片榆美逾之地也現

在貼嶼甫魯之盛約已二十年矣

總按以上各節知植物所以生長其露出地上者須得空氣中碳酸之助而土內近

根之處則惟水與料然所謂料者其中首為含淡之合質次則榆美逾次則燐酸次

為鉀次為灰未有用斯料而地不加腴者蓋凡地質各有不同植物所需之物未必

該地所盡備故必藉料以補之然地中所含各質亦未必盡無植物所需之物如法

國之士運入美洲西境以爲栽種卽不用料每扼樞打亦可得麥二千或八百利脫耳若法國所用之料則常分二項其一取於生物植物者謂之活質料其一取於地面所產山谷所藏者謂之礦質料其說各詳於下

### 第三章 獸糞

獸圈糞坭取以壅田由來久矣所以適用者在凡溲勃之中每千分皆具有五分淡氣 *Ammonia* 而斯質中另有一股淡輕 *Ammoniac* 以外又有含炭含輕含養之合

質 *Commination are deer bone, Hydrogenous Compound* 名爲榆美樞卽該質中帶有上質所謂榆美逾之士質

者之質及燐 *Quilphosphoric* 灰鉀養等故得以厚地力使歷多年不瘠也然用

糞肥田其法雖歷有年所而造糞成料使得盡其各質之用則知之尙不甚久按畜

糞之地有曰埕者有曰池者隨地之勢而異其用埕之製先築實其地使嚴密不漏

孟其中而垂其邊俾流質得以旁瀉爲度環埕以石子凹堆一隧隧勢漸殺而達於

一石砌之壑壑傍鑿以水龍管欲使旣卸之糞汁得以隨時由管岸上以漑其乾者

巴黎一帶多造此類糞埕至北邊則易埕爲池矣砌池之法旣挖其地對岸又各微

斜其坡底蒙一網俾流質可以下卸而達於壑至乾者宜須時時覆漑則仍鑿水龍

管如前他如運糞入埕取糞上田及如何昇汁以漑乾糞等法又必宜擇一至便之

訣二十年前克昂 *Quimper* 學堂有一考究家曰越衢拾孖白拉 *Anguete-Belle* 者其製料之法取諸至近不必移動所在殊爲得訣蓋沿糞堙之前後左右卽建各獸圈牢各圈牢均造隧道由他窖下透并砌儲汁之壑以滙諸糞下卸之所有流質其乾者卽於獸圈上任取一向附以斜板以便小車出入糞丁卽將既堆之糞以叉鋤平之而三面圍以草蓐其高則以三尺爲率既滿三尺則另堆之至視驗之法測以寒暑表按成堆之糞既已時漑以汗而近頂邊面圍草之處亦已凝結之後如高一尺則寒暑表常指二十五度至三十度如高一尺五寸則可四十至五十度高二尺則直至七十度矣考各獸糞中以馬糞爲最熟種植家常另取以種首季生長之物然熱度之大小其隨料堆之高下而異果係何故是宜按其高下而考其氣質之輕重也有驗之者以鐵器將料掘一深穴插以玻璃筒另取甲乙小瓶二上置象皮管而通於筒而兩小瓶之下亦各以象皮管相通甲高乙下在下者滿貯水銀高者空之遲之有頃將甲瓶降在乙瓶之下水銀自上而下入於乙瓶而甲瓶當水銀去時糞氣卽迫而入水銀卸畢卽糞氣入滿隨將象皮管撤去易以一管可以出氣者舉起乙瓶將水銀卸入甲瓶甲瓶之糞氣便爲水銀所逐向出氣之管而出承以他器便可取而提驗按化學提驗之法糞氣之中并不含有養氣其在料堆上所取者如

熱度在七十左右統計氣積約得炭酸四分之一所餘皆屬炭氣是知糞氣所以熱者蓋本淡氣爲之至其吸受空氣中之養氣固已隨入隨燃卽與料中草質相合抱者亦復成爲炭酸緩緩自燒此熱度所以常大也若在料堆稍低之處所取之氣其質便異蓋淡氣少而又混於炭酸之中至部位愈低炭氣愈少炭酸亦愈減惟有所謂馬嘍卽低溫之義 *horse manure* 者愈低則愈多蓋卽含炭之輕氣性本易燃者也

若夫糞料之自相化合其功用又在於炭酸與馬嘍之力取一點漂水之糞以顯微鏡驗之必有一種巴極澤海 *Bartholomew* 之質甚多體極肥膩並不流動常帶許多拾

婆

按拾婆卽活質中之植物質如菌

*Sporia*

而發光亮如取麻絲紙片草木絲

等類而浸於含鉀養之炭養含淡輕之炭養及含淡輕之燐養中以此種巴極澤海種於其上可使之活故有用以上各合質澆以少許糞汁當熱氣在五十度左右便化出炭酸與馬嘍兩質數畧相等蓋巴極澤海能活於五十度熱氣而至七十二度惟至八十度則死故糞料化合如熱至八十之度則生理消而化機息考巴極澤海之所自來係由生物之消食管而出爲糞中最有用之質其在糞料堆之上向遇養氣入則與之合並與糞中草質上之膠或津同燃如在下向便與草質之細絲相抱按草質中計有三項曰膠曰絲曰泥膠絲兩項經化而滅惟泥或化爲乾或化爲濕

或入於汁或凝於料皆成深棕之色糞料經此分化草質盡皆消滅逐漸成一滑軟之質切之以鏟如漿之軟不復成條成塊而自外貌觀之則與榆美逾混名已見上篇無稍區別農夫用斯料於輕鬆之地便易消化若土性黏緊或泥質多者則留迹不化是足以知要使斯料發酵在使其中活質早成爲淡氣而已

按各獸日間所食之物原受有一股含淡之質蓋獸之所食者草料也草中所含有青白之色質如蛋青者有至細之點質如乳中之珠粒者其一股隨食隨燃未燃者下引入胃而化流質出於小腸卽洩溺也更有含淡少者以堅質出之便爲糞置之乾淨避日之所洩溺尙不易變然一感變化之氣卽將該質立轉爲炭養淡輕蓋在圈牢之時其臭已覺異常刺鼻迫堆至糞堦或池上全料中便參勻有一股炭養淡輕若厩時未久卽壅於田則斯質尙留未脫惟遇輕鬆透氣之地炭養淡輕立卽成爲淡酸與地中之灰及鉀養遇質甚變動如在種麥之地自易消化已稔之地引之以水亦易流轉然田疇忌用鮮料如料未盡化含帶炭養淡輕多者用於輕鬆之地農夫均視爲最破產之事蓋隔年則地力盡脫不足再種若地質堅結黏實不甚透氣地力之洩較鬆者爲遜惟既黏實堅結斯炭養淡輕之化爲淡酸其勢又緩故糞田者最防地受鮮料之戩使其土力變壞且料鮮則草質尙未透化一壅入地其平

時吸受空氣變動泥質之處悉爲肥料估據而空氣不得暢行故製料必經四五  
月後使所有炭養淡輕之質化於未用之先已成爲極透極勻之活質又能自發酵  
而成渾潤如泥之狀方可又既化之料所含淡氣其性堅凝不與他質易合故必用  
於鬆地爲宜

考地產之所以能豐地力之所以能厚者其得力首在於淡氣但淡氣既貴又不足  
於用故農夫多以納養淡養 *Nutrient Value* 淡輕礦養 *Organic Manure* 及海鳥

糞等輔之以此種糞料淡氣容易走脫故也淡氣之脫爲數不少昔有孟滋 *Alger*

與日哈 *Day* 兩人以法試驗考求淡氣走脫之數擇一潔淨之所其地經造嚴

密乾燥不使絲毫可以走漏流質畜羊其中先權羊重若干隨將日間所飼之物按

日權其餉兩卽估其食物中應有之淡氣若干又收取其糞與溺而分出淡質多少

數月之後將羊權之得若干重按生長皮肉毛骨所消之淡質其定數若干餉應去

若干淡合之糞溺中所分得若干淡照理論之當與原食之物所含淡質分量相等

然按此驗法糞溺中所含淡質實則祇有一半所餘者一則化爲淡輕而去卽上文

所謂在圈時所發之臭異常刺鼻者蓋卽淡輕之化氣也一則非成淡輕而淡質自

化隨時消脫者也是則製料者宜力求減其淡輕化氣之病法宜於在圈時將所有

遺溺先行覆以乾土迫運至料埕則另用淡輕鹽此質能鑄於水 *Soluble Salts*

之水澆之尋常和法一分淡輕鹽和以三四分之水惟不宜帶有淡輕炭養

*Carbonaceous* 之氣質而已然滅除之法又宜細加研究以極其精有加糞料以

灰礦養 *Superphosphate* 者有加以鐵礦養 *Iron* 者欲使淡輕炭養化氣

之質轉為淡輕礦養不脫之質如此化法甚屬無謂蓋當淡輕炭養變轉之時其為

礦養也并不堅凝且礦養經糞中他質所滅祇剩為礦徒使其汁多發一股礦質含

帶淡輕之臭况礦又分於所遇之炭養與水而析其質其不可者一至淡輕則仍成

為當初之淡輕炭養變而不變而糞料經此分合則化機全息再難流轉變動又巴

極澤海已見之所有化合在於料中與鉀養炭養及淡輕等自相融合若化機一息

則料即自凝成一蠢笨不靈之物不能轉出綿潤如泥之質又烏乎可故防淡氣走

脫而以上所言鐵礦養各質澆澆之者是欲淡不脫反使其料不成也若淡質非

成淡輕自化之病至今尚無善法以求減少則為製料者之所缺憾耳

糞料為諸肥料中之一大宗除淡輕鹽外所謂榆美逾者其中尚含有草木質所具

之礦質類燐養鉀養及灰等皆是第此等質稍易考求其理按礦質類各質牛羊驢

馬諸獸所食之物未始不有其微細之粒如燐養為最多將乾草草化灰可以檢出其

質圈牢內所畜各獸既經壯長則所食燐質不運而成骨節必由洩瀉脫出此燐之  
易見也。鉀養則無論何種植物靡有不具。但取草木類置之日久即可取鉀養於炭  
養上。更有草酸 *Oxalic* 蘋果酸 *Malic* 等各質以火化之悉自消滅。審是食  
物之消化於牛羊臟腑中原與火化無異。而果酸草酸亦應消滅。所餘之鉀養自可  
檢於洩瀉中之二炭養 *Carbonates* 上無疑。若灰質則該獸所飲之各流質上均無  
不有。或其所食之物成一堅凝不溶之質。由糞而脫者皆是由此觀之。獸糞一料所  
具資生之物頗全。在昔先民所藉以肥地者。應用已久。卽至今日亦不失爲各肥料  
之一根底。其所以可貴者有二。一則初壅之年鹽淡輕未脫。一則數年之後淡質徐  
化必歷許久始見消薄。按初年壅料其在輕鬆之地而化淡酸者自必消受。然祇在  
三四分之一。其餘悉透地心。若稍黏結便僅五分之一。而其所餘悉藏而未化。可以  
多歷年所。

第四章 穢積棄物 獸血 獸肉 獸毛 鳥糞

附近巴黎一帶農民又於獸糞諸料之外別尋一料。卽本人家每日所掃地下塵垢  
廚房贖穢及各種已棄不用廢物堆而積之。日久吸受養氣色皆轉黑。其發酵與糞  
料同。霜地黎 *Gareilly* 及巴虞 *Baynard* 各村常積斯料。已發者謂之格都



*gadines* 每噸售銀六佛郎或八佛郎不等。惟用斯料亦不能無弊。除撤該料時發有一種難聞之臭外。其餘破碎瓦礫等。經蓄而不能發者。實足以傷犁田之獸。又須設法挑運他處。

大城市中宰殺牲口之場。如不足供人吃食之馬肉。諸獸之血等。肉市所不得售者。皆可資以爲料。但血之爲物。極易變質。用之者必知所以調劑之法。蓋先用鐵絲養 *Paraldehyde* 投之。使質易凝。再晒之於盆。俾轉黑色。其含質淡甚富。以之撒於田畝亦易分散。

作料之肉。先將獸體割碎。但不須切作小塊。焚之以火。約在十二點鐘至十四點鐘之久。常用大槓。每槓可儲三十餘匹之馬。既熟而後晾之。其質約成三層。首層最爲肥膩者。以之製造胰皂。次層成爲馬膠。末層卽係血肉所合之混質。晾晒之後。成一肥料。計每百分可得淡質十二。肉料之製。視諸血料爲緩。山德尼 *Sanderson's* 料廠常造之。田用斯料。初年尙不甚見。逾年則覺得力。然製造斯料。以大廠所出爲得法。昔者醫獸之法未善。故畜牧癩蟲。獸瘟之行。亦所時見。其時傳染迅速。醫治不及。則將擬埋之獸。取而製之。有揆買日夏 *Wormer* 者。嘗用一法。可使既斃之獸。製而爲料。不至有害。其法亦殊簡便。以六十度之磺養。貯之於盆。將獸泡之。泡至獸體全化爲

濃黑沸水又以石灰礦所開之灰質核及灰磷養相之便成一乾質如粉可以隨便布撒此料極能使地肥美而獸身之病悉已除淨

獸肉之外如獸毛獸皮等亦各爲肥料中之一宗絨毡類如純係獸毛所織者其破爛糜碎取而爲料甚屬有用此種破毡用於種植葡萄之地不知已歷多少年代現在破毡之價竟隨酒價相低昂如今年酒旺價高破毡即隨而貴考破毡之壅於地其質必經年久始漸消滅而植物之受其益亦必年久始見若經時不久之植物壅以斯料便不甚得力至製造斯料則必煮以熱湯或用礮養方能析開毡片使散成條受煮者謂之曰已化毡毛或卽呼爲毡淡視未煮者極爲有力

獸皮之用其爲淡質之料亦與毡毛同類其製法如第取而研之須多經時日方能使碎故必湯煮之而後可用其收功甚緩向於克昂記見試田嘗試斯料以種甘藷

收成時並不見增翌年種之以麥亦不甚加豐且地中亦不見尙有未化之料以爲此料不甚得用矣迨至第三年再種以麥始覺與前大異而後悟此料之非無用也他如獸角獸茸等壅之於田亦極有力

舉凡諸肥料可以肥田者莫如海鳥糞爲最佳三十年來農民暢用此料以資肥地應得豐產今則取用殆盡矣考海鳥之糞率取於海島海中遇有狂風駭浪諸鳥相

率而避於其所。島上浮土半係鳥糞所積。且其中亦時有死鳥深埋者。然此料之所成以爲最佳者。以其所具各質除磷養外。又具極多淡輕與尿酸相併。附近百戶

屬地

*Baron*

左右羣島爲海鳥捕魚之處。所得爲多。法國著名農學家曰蒲山國

杼 *Barrington* 昔曾游歷美洲。見百戶一帶大地。悉係沙泥碎石之地。其質甚礱。何以能得豐產。因悟所以致豐之故。在乎鳥糞。鳥糞之所以能豐。其中果係何質。從而

首發其理。卽以定此料爲各肥料中所最多含淡質之料。故吾輩今日得知鹽類之淡輕於植物大有運化之妙也。鳥糞之得自少雨之地。自能久蓄其鹽淡輕。卽爲雨水所褪者。其質仍屬可用。至販運斯料。則專船駁儀。重疊相望。惟其臭甚濃。隨風四

散。囊杼

附近巴黎之地

*Nante* 一帶。此項棧房。殊屬不少。登時購買。踵接於途。其價既昂。物

質優劣。并不包保。業此者二十餘年來。頗覺其惑。近時漸殺。且末後農家亦多購其已經分化者。蓋此料內含之質。大不純勻。必經和拌融洽。始成其美。質本甚軟。又甚黏實。以器拌之。極易留迹。欲研之碎。先以礬養投之。成爲已溶之料。緣礬養一入其中。便將淡輕炭養。轉爲淡輕礬養。而灰礬養又甚黏抱。其一股炭質與礬養遇。又成稍凝之質。包之於外。而料稍轉硬。置之研器中。自易研碎。以抵於純。且鳥糞爲料。不

僅一類。凡爲羣飛所聚之處。其遺溺之垢。皆可取以爲用。甚或島上深洞。其爲蝙蝠

所翔集者其下常得一料與海鳥之糞相近不僅此也海沿捕魚漁磯一帶其所棄擲之物如沙丁魚膾魚等之不足食各部位取而以湯煮之面上先浮一股油質餘者堅凝磨而碎之如粉之散易於拋撒常取以爲畜魚之料云

第五章 糞 礦養之淡輕 鈉養淡養

人身洩遺糞垢取以爲料較諸他項料質爲有常所且隨便一隅之地其所出視他料獨多中國地大人衆所取肥田之料即資乎糞然而惡習久因不改沿途挑糞穢氣薰人彼中人無有知其非者法國用糞之區厥有兩處一曰甫鴉壕 *St. Omer* 一曰鴉隴迨馬海丁母 *St. Omer* 習用已久積不知年而種花者用之尤多如北邊

之霍郎打許 *Flankers* 等處皆是故卽名斯料爲霍郎打許之料人家設厠蓄糞

實與生人身體有礙無論坑厠如何砌法自難嚴密不漏其穢濁之流質不脫於底

必湧於旁其地下鄰近之井日取以食者必至夾什穢物豈細故哉四十年前蒲山

國隴打嘗將巴黎舊井之水提驗約計每利脫耳含至三十密里格耶姆之淡輕

羅格耶姆合中國壹斛拾二兩密里格耶姆卽歐羅格耶姆一自萬分之一如使糞厠澤濕旁流其多可想生人日食最

關乎水倘水不潔淨病疾易生此時氣不佳瘟疫流行無有不由於水中之帶有病

種也縱使取糞者極知藏避穢氣及薰以他項香濃辟臭之物而各家各厠莫不觸

及居人故近時取糞之法用馬力機鑲以象管沿途收取糞車來往均在夜間居人目不見糞而臭味亦不薰人各家隨卽抽來清水頻頻洗刷惟經費稍大耳然按前法取糞既引而蓄於池而化糞成料頗需時日蓋必待之許久糞中堅硬之質始漸消化必風晾日晒而後堅質方碎成粉如此化法所成之料尚不甚濃因鹽淡輕或滯在流質之底或因晒而脫亦未可定故有用一器如提燒酒之器者殊屬簡便用礮養投之分出氣質之淡輕使成礮養淡輕其料便滾且持淨之費視淡輕之多少而上下更不虛擲故人家廁所不大整潔者較之多經水洗之廁所出淡輕之質反多爲水力漂散淡輕不免隨之而去也

有不由人糞而得礮養之淡輕者蓋卽取於土煤也按土煤爲久年植物所化於地面之質凡植物多含土煤質卽含有淡今之以植物提煤氣代油蠟用者從其時而取其水卽爲淡輕水並可以製礮養之淡輕約計巴黎每年所提煤氣其得礮養之淡輕可八千噸有與淡輕同爲近時農家所用者曰鈉養淡養 *Soluble Soda*

亦本含淡之類性甚有力一千八百五十六年蒲山國隴<sup>已見</sup>及卓奧紫甫衣隴

*Barryville* 始創用之初年尙不甚行末後漸遍至于八百九十四年歐美進口之鈉養淡養計九億七萬四千二百一十九噸每噸值銀二百十佛郎統值二百零五

兆佛郎單就法國計之。此次實銷一百七十二千噸。考鈉養淡養來自美洲南境如

巴西非樞

*Parkington* 之海岸。

即美洲亞洲交界之海

打夏巴加

*Barbados* 之省。

屬百

及鴉打馬

加 *Alameda* 之野皆是。蓋捕魚之鳥均多翔集於以上所指各海沿。既得其所遺鳥

糞而鈉養淡養即在所遺鳥糞之邊。又海邊泥質其與海鹽相併者。下必有一重淡

養將帶鹽之沙泥敲碎化之於水。即得淡養之流質。如欲析其外色之土。以大鍋煮

而沸之。濾淨凝結後。淡養便成通光之質。

如水品類

而鹽則鎔化矣。農家近用鈉養淡養

與磺養之淡輕兩料於農務大覺進境。蓋獸糞雖佳而推其究竟。祇本於各畜所食

之草料所化。況撒料笨滯。往往遇有風雨天氣。便多阻礙。田泥經雨滑膩。而載料之

車。即不易行。此則不免為天時所束縛也。若鈉養淡養等料。輕而易撒。農家不甚費

力。不需多時。即可撒布多畝。今試就種麥言之。自苗而花。而至於實。其間頗歷月日。

向之患其葉瘦。緩長。色黃不濃。鮮不助長。無計袖手。以望其成。近來每區之麥。以一

一百或一百五十。啟羅格郎姆之鈉養淡養。撒之。八日之後。瘦者肥。黃者青。弱者壯。

芄芄然起而秀長。以視別區之不用斯料者。無異乎車之得駕。馬之加鞭。而異常奮

迅者。由此觀之。鈉養淡養與磺養之淡輕。其足以腴地豐產。為最有用之料。無疑。按

鈉養淡養極易鎔化於水。其透漏入地。仍不更變其質。惟撒於秋天禾稼已登之後。

及施於初出之苗，則不足以留其質，而鈉養淡養或脫或落，必至烏有。若磺養之淡輕，則不然。磺養之淡輕，性能久持，即爲水澤所卸，而所減分劑甚微。但雨潦過甚，亦不相宜。恐淡質旁散，化爲他物。如冬令則雖濕，亦無大礙。究之爛於用料者，於秋後及初出無力之苗，皆畧以鹽淡輕之淡者澆之，而鈉養淡養，則惟春天用之，較爲得力。若夫地質燥濕，又復未必無別磺養之淡輕，宜於潤濕黏膩之地，鈉養淡養，宜於乾燥灰多之處。據農務化學院中，名烏鴉翰鼎 *Warington* 者，嘗嘗於英國馬窩北，鶯 *Worsley* 地方試驗以上兩科，用於濕地、燥地之判，其理甚明。當一千八百八十二年，春天多雨，氣候潤濕，壅以磺養之淡輕，每區得麥三百九十利脫耳零二二，而用鈉養淡養者，其分劑約其所含淡質之數，與磺養淡輕中所含之淡質相等，每區祇得麥三百二十利脫耳零二四，一千八百八十七年春，雨少而氣乾，用鈉養淡養者，每區得麥三百九十利脫耳零四六，而磺養淡輕之料，則祇出麥三百二十利脫耳零九二。據此，可知凡農夫之伺麥，當西歷三月下料時，無論其季之燥與濕，祇在辨其地質，便足以決其應用之料。蓋如有力之地，其能久持水氣者，則遇燥天不減其肥，是宜用磺養之淡輕。若在鬆透之地，遇濕便燥，惟多雨之季，方覺其肥，宜用鈉養淡養。總之肥料之用，其力量原有一定之數，此盈則彼絀，如麥之葉旺者，其熟必

暹羅葡之色青者其糖必寡至用料分量又畧有限制每區有一百或百一百五十  
啟羅格郎姆便足無有逾於三百之外者獸糞之料今年獲後數年之外尙有力以  
資生長若化學料即飼養淡養之料類本年用之祇在本年有力飼養淡養不利於雨磺養之  
淡輕不利於燥兩者各有好惡適相反也且斯料既用之後即作消除其性一交冬  
令全行脫盡不能望其留待逾年者故善糞田之農每以化學料輔佐糞料其墾法  
以糞料畧撒一過不必過多亦無須盡遍嗣以化學料繼之彼此相參交盡其妙而  
植物得此尤覺蓬勃焉

第六章 草料

都濠多

即雜穀料

國挨芒

即海草料

綠料

即解植物料

凡由生物所取之料吾既舉數於前他如磺養之淡輕與飼養淡養兩料則每年銷  
售之廣原以輔糞料之不足而爲各料中之最上乘法國有名之地率皆用之以外  
如北郡及中部等處其雨足者草場甚茂牧畜蕃滋自必易得糞料其西南一派少  
雨之區如蒲羅馬風 *Prouvaire* 則賴乎陂塘蓄洩以資灌漑其所出草料亦極豐盛  
且不僅自飼其畜又常販運他處以廣利源倘使其地廣建乳廠如美洲之美拉尼  
*Melanesia* 環乎美郎 *Melber* 一帶乳廠林立每區 干法方尺 可以得租五百佛郎故  
無論地勢如何果得引水灌注其地自不磽瘠綠草料之豐在乎該地之得水而已



附近馬賽 *Marseille*

一帶當春

西曆自春分起算其季較長

草長遠望無際其芊綿濃郁豁人

心目倩以蘋果花上下映帶誠屬佳景諸草高各數尺不等似非得水無能爲力然考其地並無水泉登嶺而望則松針遍地枯瘦異常烈日熏天赫然長久既已無水

且又不見糞料而山嶽美

*Saint Raphael* 所植之花加馬鴉衣暈

*Camille* 所種之

蔬及麥葡萄橄欖等均覺其豐蓋有所資以爲料者曰都濠多 *De Lant* 都濠多者

是各種可研出油之穀物榨之而得其油也馬賽腴皂廠年收外來運到此種穀粒

甚夥如法國所出之國陸薩<sup>見</sup>上巴烏窩

*Paris* 及麻等類其質不僅有油且具含淡

之質與憐養鉀養等榨之便輒而油卽出類此者皆謂之都濠多然有兩類一以喂

畜一以製料如草麻 *Cassia* 廠頓 *Cotton* 皮昂 *Pisces* 芥末 *Mustard* 等獸食有礙

者皆取爲料法國每年銷售此項約有六十二萬噸值銀六十二兆佛郎云

都濠多之外又有一種海草曰國挨芒 *Quercus* 用之已久海沿漁者嘗分爲兩種

一爲浪湧而上沙灘者一卽生於海畔之巖石上兩者經雨漂晒多時其所帶鹽質

既脫積久而沒於沙旋即自化以之壅田此料頗佳昔有奚烏挨孟剛 *Alvinsogon*

嘗言奴窪木持挨 *Vinson Lee* 地方林不極少居民爨火皆用獸糞晒乾代薪而

用國挨芒爲料地亦稍變腴美多年余十年前嘗遊奚嶼 *Re* 海島見葡樹遍地

小麥亦旺而草料絕少。飼畜更稀。田地所用之料亦係國埃芒。英國屬島曰如測塞濠 *Ferry* 則每年所出之產售於倫敦者可得一千八百或二千佛郎。至如嶼彈虞 *Batavia* 亦英屬島所有植物亦極豐盛。其所用之料則國埃芒與南沙并用。國埃芒本多淡質而海沙又帶灰石質。內地無斯料也。

國芒埃與都濠多。兩物尚不足以盡肥地之料。更有綠料。即地上所產之植物已熟之後復埋於土者。其法已久。如二十年前臘丁 *Robin* 農民嘗種烏埃士 *Wassa* 及陸坪 *Land* 當其既熟時覆埋之。雖該地素日用糞種荳不得豐產。得此更可豐登。此法已極其妙。近據幸陸海測隴 *Hollinger* 與烏衣夏 *Wijaya* 兩人之說。益知荳蔬之類各種植物其根及其節目多含淡氣。覆入地心能久持其質。以變腴美。凡肥地之植物各料名皆謂之綠料。而其質性各自不等。如五穀之根與莖甘藷之籐等皆成次料。蓋旁散離披之葉一經芸鋤便隨而去。惟根為鋤犁所不及。或得獨存。故極諸項覆埋為料之物。以蘿蔔為最。蘿蔔本係一種雨收之植物。非一年一次者。當其初次成熟之時拔之。其生長之力尚健。葉尚濃綠。所含淡質殊多。如堆積一時未即發埋。露置空處。吸受濕氣。其化甚速。數日以後便發一股濃味。即是淡輕脫化之味。如既拔之後即時覆埋。其肥地之力約抵半料之糞。數年前余在克昂試田。

嘗參種包粟於蘿蔔菜之間。秋盡後，適遇久雨，蘿蔔礙不得拔。秋後便不得食。逾年六月，西所出之小包粟，凡與蘿蔔相近之處，愈形稠密，且肥而高，而莖葉亦較他處爲勝。此足以信蘿蔔果爲肥地之料，但不可不使均勻。故農夫當春瞭望田疇，見其所種之禾間有異常高壯者，便足以驗其壅料不純之病。如淡質料及糞料既足，而植物生長之力，尙不見旺，則必其地之所具，缺少礦質料之故。所有礦質諸料，爲農田所必用者，詳之下卷。

農學肥料初編卷上

農學肥料初編卷下

法國翰林學會德赫翰著

閩縣曾仰東譯

礦質類

第一章 灰石

灰石質之壅於地。惟其勻散為有力。尋常地質入土稍深者。多有一種石質。就未成堅石而

係灰炭養 *Carbonated chaux* 與泥相合而成。其平時吸受水氣。至冬冰凍。遂漲

其積。既漲而碎。散於地心。方春犁之。或即為犁所攪。而與土融。此名為馬禾汝 *Mars*

*use* 用之古矣。迨後民智既開。煨石成灰。即將馬禾汝等石。析其炭養。熄之以水。而

成為粉。益覺有用。然農家用此壅田。僅二百載耳。

灰之為用。莫如廸嶺黎 凡草茂之場及雜種各種荳麻畜草等類者皆是以下有克密尼之廸嶺黎者就草類言也有賴羅美汝士 *Clay*

之廸嶺犁者就荳蔬類言也 *Pearce* 上之克密尼。蓋克密尼一受含淡之質。本覺異常蓬勃。而

而所化之淡養。既駐於碎殘之草質。如種一植物其旁散枝葉或經割斷或經摧折者皆是 又駐於空氣往來

中之微塵點。所蓄極多。故能豐望其產。然有時竟不見豐。而反見歉者。則因淡養之

化。祇在物質極中之處。而微微轉運。謂之物質內化之料。若碎殘之草質。重疊相聚。

轉使所化之質為酸。而淡氣屆時反無功用。植物縱受此氣。亦不消化。故必加以

灰使地中之酸與灰相遇成爲混質而淡養內化之料愈見活動淡氣亦遂與該植  
物相合故取變酸之土既撒以灰後驗之必不見其尚有淡養未化也不僅此者更  
嶰黎如栽餘霜樞植物之一種生長於水者如蘆葦等草堅者可以製杖鬆者可以編索之類  
Panic 加黑極土與上相類

Barer 等類其在深窪低濕之處將與荳蔬之圃無異者則灰必不可少故迫嶰  
黎倘遇恰尼敵樞質名 灰石 *Quartzite* 赤絲兒孖土亦灰名質名但其質較鬆成層起片者 *Chalk*

是灰有用其於克密尼賴瞿米汝士之類爲甚他如帖嶰巴見 與米耐孖飼畜草料

*Winkte* 等類則非得灰地種之雖能生長而數年之後必荒

利穆山法國蒿 *Limousin* 所屬之地其從前農家費盡各料不能豐厚其產爾

經增用以灰及燐養後與前迥不相同牧料豐則飼畜蕃而糞料亦從而沃不數年  
所產竟得兩倍有時且得四倍矣法國西邊各郡有用殼沙者介屬之殼率皆取自

海灣江沿等處而介屬愈多之地所含之灰愈厚其中亦或帶有些微淡氣故有雖  
用之者有合糞料及池土等質而用之者此外又有以灰合糞與土別成一料則沙

豪取 *Stavel* 與馬依鶯汝 *Weyenne* 等處用之其意以爲熄灰爲粉灰必

化氣氣脫即質減糞料中之淡輕如無他質相制亦必消脫兩者相合則兩質皆全

故掘地爲壑投之以灰灰遇濕既自成粉又與土互相迴抱數日之後爲之以糞再蓋以土此爲善法緣淡輕之化爲灰所壓下吸入地立即轉爲淡養其運化之速視諸原含灰質之赤絲孖兒土地質更爲有力沙豪取與馬依鶯汝兩地原乏灰質故用之尤遍然馬依鶯汝農民嘗有一諺曰灰之爲料能富其父即能貧其子蓋富其父者如缺灰之地自應時時添溉能使淡養運化極速以積久用灰之地驗之向之每千分得淡氣一二分者竟可自五分而至十分地力由瘠轉腴一時未始不富迨後淡養漸多所成之淡養竟逾其應得之分量即隨時由其地心之水洩去而地力日漸就薄豈非至其子則貧乎

昔者農務學堂有一總辦嘗言曰灰之用在於酸地濕地及多有碎殘草水質之地爲宜若論其究竟則祇能運化糞料中無力與未落之質而已而未墜糞料專撒以灰殊屬無用然使首季撒灰於已墜之料而第二季重種之物不添以灰則仍不得力灰之化於地也除原含灰石質之地外而黏膩之土得之甚覺有力曩者北方有一著名有材藝之富戶曰普海恩 *Pearson* 間嘗與予考究農學渠在極北之巴拉翰貢 *Basingham* 處有地佃於村民已有年矣日者天氣晴明佃者造廬求見具言該地質太黏膩邈年虧折租價倘或不減勢必傾家普氏爰即收回其地躬自耕稼

先則廣開水道，繼撒以灰而厚壅以糞，首年每扼樞打得麥四十三石。

每石法五次

年得四十五石有三，第三年稍歉亦得二十六石十五，扯算之是為最豐之產，然後

知佃者既因窮迫，思益其所得，又因賦性愚劣，不知培養之故，此為黏地用灰有益之證。余嘗目見之，至鬆地則不然。余於克昂試田，嘗躬自耕種，知太燥之病，較之太濕尤不易耕。惟遇多雨之年，稍覺多收，故附近農民不特不用灰料，即馬禾汝亦未見有用之者。余因欲求明白之故，特意用灰以試之。然歷經數次，未嘗得一豐收，是鬆地之不宜灰，則又為余之所親驗也。

然克昂之地，其不宜用灰，固在該地所具灰質多於巴拉瀚貢，而兩者宜灰不宜灰

之所以區別之理，則仍有在。席果羅山 *Sollering* 有一驗法，以發明其理，取無

灰之泥，以淨水投之，貯於一盃，待之數日，除泥中之沙，淨留盃底外，而渾泥仍復虛

懸盃面，其水摠不澄清。加以灰鹽，或海鹽少許，泥質遂與相抱，而凝於底，水便轉清。

據此不特有以驗含灰之水必清，無灰之水必渾，且足以知各口鹹淡水交畧之處

所以劃為界線者。良以淡水吸受海鹽，其泥均為所凝而下墜，如泥瀧 *W.L.* 貢紫

皆鹹淡水 *Spring* 等處是也。至黏地得灰，其佳處係因地既黏結，其泥必厚，水與

氣均不易透，雖欲疏其水，而黏泥緊抱，如注水於絨毛聚集之處，卒難發洩，得灰投

之則泥與灰合而鬆其黏膩之力使水得以他卸鬆地之所以不佳者則本鬆土既不足以注水投之以灰益速其去雖有有益之料亦斷不能留

田地用灰有不純用淨灰此法國東北一帶糖廠有一種提糖之灰曰挨瞿蒙特德非加選 *Demerol de France* 極爲合用蓋糖廠之製蘿蔔糖其渣汁係以已

熄之灰投水和之而進一股炭酸於其中使之凝結復成灰石灰石之質本係灰炭酸相合而成假時炭

酸飛揚所留者爲淨灰所有糖質緊抱於灰後再將所成灰石火之使去炭酸而留其灰此灰

一置之水則散其所抱之糖質即吐於水而沉底之渣再以壓力機榨之以出其糖

所謂挨瞿蒙特德加選者即此其不徒原含灰質之多且帶有許多活質料由蘿蔔

上所出者視常灰更覺有進而其價亦不昂貴農民遇耕黏地必樂購之

即尋常所撒活灰即已熄之灰成粉者亦非以多爲貴英國偶有用三四萬利脫耳於一扼樞

打之地者田地必受其損即不受損亦屬糜費按每百利脫耳之灰購之於窑亦需

一佛郎有半迨撒壅入田必倍其值如以一萬利脫耳計之已得三百佛郎故用灰

分量宜視地質之燥濕而多寡其數田地上如係過濕自應添撒倘其地已能生長

白色之帖嶼甫魯無有蔬菜類之潤色則灰已足用不必再添

第二章 灰礮養



巴拉孛

*Plaster* 或曰灰礮養

*Salpêtre de Chaux*

其所含之質雖與馬承汝含灰之泥

名已家六岐

見上

見上石名同可析出灰質而其功用則與兩者迥異蓋祇宜於栽種蔬荳

之類

見上

與栽帖嶰甫魯及陸塞濠汝

*Salpêtre*

等之迫嶰黎以外便不

合用初用斯料在於百年之前其時德國有一名士曰思處巴孛

*Salpêtre* 正

在思振該國農務用斯料以種帖嶰甫魯查經歷年反覆試驗歷有記載蓋當時田

地所用舍糞料外尚無他料故飼畜之糧歷百餘年農務通人並未新增加植物以

蓄群牧蘿蔔甘藷兩項彼時栽種甚難牧畜之料只取稻草及曠地野生之草而已

而迫嶰黎上之克密尼類皆因旱不能暢生自得此法遂使帖嶰甫魯之旺竟視五

穀爲多其蔚茂之象視曠場上野生之草尤蕃然初時亦頗不順手至一千七百六

十五年據法國天文家馬依族

*Mayer*

所載則仍用灰礮養之料所獲帖嶰甫

魯視常可獲兩倍此法一行無不視以爲石破天驚之論而積年荒曠之地均得廣

沾其利可謂盛矣迨後法國英國美國各處均各嘗試亦皆有效不踰時卽有潛心

考究者思欲擴充之以代他料乃有可用者無不備驗嗣經農學教習卜思樞

*Bois* 分別利弊作一總結之說乃知灰礮養之最有用者在於富有榆美逾之地而

於瘠地之種蔬荳之類無有功用卽栽五穀亦不相宜自是之後又經農學家揣摩

謂灰礮養之宜於蔬荳必係富有榆美逾之地且其地愈濕愈落者其產愈厚按地中所有潤濕之質每多為灰所抱既抱於灰自不能落欲驗之則將灰投以極淡之

緣養強水 *Facile de l'hydrogène vint* 先析灰質後洗以水脫去鈣綠養 *elle*

*avec de calcium* 鈣本灰中所提之質即灰 再以灰炭養鉀養加之而投於土便

成一極溶極潤之質且取曾受灰礮養之土而置之水其所得鉀養之質較於未受

灰礮養者固已見多而卜山國隴抒 *Barringtonia* 又將帖嶼甫魯之曾用灰礮

養料者燒之其灰 此係所燒之灰非灰質也 中鉀養甚多并不見有礮養而未受灰礮養之料則

無有鉀養此足以驗灰礮養之非能溶而濕其所以落而且濕者在於鉀養如地中

如果含有鉀養則灰礮養用之必得其宜

又有一極簡之法可以驗灰礮養之與鉀養如何作用以和水極淡之炭養鉀養投

之以土而鼓之其時極有溶化之力停後即見其黏抱沉底者得五分之一其澄澈

者五分之四蓋率諸渾而下墜也若易炭養鉀養代以已溶之礮養鉀養則所停便

少土之渾者合於礮養水而鉀養則另自走動迨遇炭酸之後始息其走倘再以炭

養鉀養與灰礮養相投則灰與炭養合而凝結即成灰石質所餘者為礮養鉀養上

文謂礮養鉀養投之於土便渾散而不澄清是土中潤濕之質為礮養所尅而化而

磷養鉀養與灰炭養遇此灰炭養本已疑而其時又成炭養鉀養上文謂炭養鉀養

能溶土質况磷養又能沸其土而使之渾則土中所有活質無不鼓動而流盪矣

帖嶼甫魯及陸塞濠汝方生未長之時每扼樞打之地以三百或四百啓羅格郎姆

之灰磷養於初春時壅之適足敷用每噸即千啓羅格郎姆在巴黎附近之處僅值二十佛

郎價亦不昂

### 第三章 磷養

當一千八百年間農務自得灰磷養之料食糧畜草等得以蕃衍而千八百年之後

又得磷養 *Phosphate* 農務之進步益驟方未得磷養時閱百年考究生物之學

已到至極之處所有植物無有不經化學分析而究其源從無一人再能擴化學之

所未及而闢一新理者乃一千八百零四年如測尼甫地名在法國與蘇彝士河交羅處 *Sydney*

有植物學家曰賽士許 *J. de Jussieu* 將各植物燒之分析其質謂凡所

有植物燒之成灰無有不具磷養此爲已所親試斷不能另創一解謂植物中之偶

無斯質自是之後用磷養者遍不二十年便知骨烟骨牙置密不透風處煨之而取其烟即是磷養矣

當拿布倫之欲掃英國商務時所有歐洲各屬地之貨不易進口其時始取蘿菴製

糖以代南方蔗糖之用而蘿菴所製之糖其色甚濁故取骨烟以濾之使轉爲澄用

之一時。骨烟漸減其色。糖廠便棄而不用。有取以壅田者。如其地素乏磷酸。則得之便大豐收。嗣後海禁既弛。各處所來淨糖。各廠亦復加濾。以故骨烟較前益夥。迨嶼彈虞一帶。克尼敵。檣灰石質名已見上。與赤絲孖兒土開之地。其以糖廠所遺之骨烟壅地。極有效驗。迨後購者愈多。日不暇給。因而各處骨烟。皆運至迨嶼。彈虞發售。其用之宏。有如此者。

骨當煨時。骨內所有活質。煨滅淨盡。而最多分劑之灰。燐養獨留。且又久存不散。可知骨中之有力。專在於灰。燐養。然歷多時。骨之為料。所以能使地力加厚者。從無有知其理。至一千八百四十二年。有公爵曰白持甫河 *Barford* 纔宣其蘊。而知肥地之力。亦即專賴灰燐養之故。

燐養既可為料。宜求其所以採取之處。伊古以來。鮮有見及此者。一千八百五十六年時。地學家換李特勃孟 *De Lie de Bommant* 謂燐質之產。顯於地球面上者。殊少。

葡萄牙有省曰挨士搭馬除許 *Belemadure* 有一礦脉頗長。所產燐養既堅。而又通亮。餘則英國屬地及法國之巴特加賴 *Belemadure* *Belemadure* 等處。常有一種黑石子。中蓄燐養頗多。但其所得為有限耳。他若亂山叢塚。燐火時燃。自不得琢穴破棺。慘及白骨。故必年湮代遠。陵谷變遷。社屋已墟。河山新造者。始有從而取之也。

法國有莫侖 *Molon* 其人平日於考據之學不遺餘力於鴉濠過汝 *Argonne* 山坡西向首覓得灰燐養之苗名曰挪除隴即灰石核含有燐養之質 *Nordul* 所產頗旺

其次則卜郎耐 *Baldemar's* 國行濟 *Dele Vie* 印宅許 *Tubee* 等處亦復

所在皆有自一千八百五十六年後經人採取漸覺黑子前之產於地殊屬不少不

僅英國有之俄國曠地所產亦多最後鴉隴測亥法國屬地 *Apresis* 及逐尼

西地非洲 *Guine* 之南斯質甚富不數年間每年竟可採至十萬噸惟地產之燐

養不拘一類或寓於石或寄於沙人不易覺故歷多少年月而熟視之若無睹也近

來則不特逐尼西鴉隴測亥兩處居民開辦此礦銷運燐質而宋蒙 *Comme* 與

巴特加賴 *Paris alais* 均屬法國 向日所採製灰即製塞門渣土 造路之沙村民即按土法收

取為數亦覺甚夥實則搜求燐質原無甚難今時開採日勤銷售日廣燐價亦隨而

日賤矣

一千八百四十餘年時法人李挨弼樞 *Laking* 嘗有加製燐養之質係取骨骸

或灰燐養投以礦強水以之壅地運化較猛

礦產之燐近又有所謂士國海 *Boville* 者蓋英法德各國均有一種含燐鐵礦

此種鐵質殊與鑄鋼不宜故鑄時欲除其燐必煨至鐵中見有灰質而後已士國海

是本燐與灰之合質取而壅於缺灰之地極佳近時銷售此種燐灰年旺一年而價亦頗賤

燐之有毒燐有兩類有有毒者有無毒者人盡知之應在如何去毒自宜知避以期無害於世然市肆中所售各種燐料如何分別而燐是否為通行之料各地是否均可用燐抑或宜

燐者方可以用燐有數類有加製者即上文李煇所製有燐灰之出於鐵者即上文鑄鋼所製鐵中之

炆有在骨者有在群質上所取者宜如何擇用是宜一一審慎詳別之而後可按田地如得燐料自可豐收然以地上原含之燐養酸愈少者愈豐地學謂燐之質產於

地面絕少且原來之士並不有燐雖用燐料面存於地者仍少惟火山附近之地與此相反以其原有者已多耳二十年來經農務化學家悉心考究得一分析燐質之

法極稱穩善法以尼拖摩李北達打之淡酸 *Phosphoric acid* 合於法極稱穩善法以尼拖摩李北達打之淡酸 *Phosphoric acid* 合於

灰石鐵養礬泥之上以前項淡酸投之既結後置一稍濃之淡養酸而諸質悉分據驗凡屬可耕之地靡不含有燐養但其分量甚少尋常地土所提者多不及千分之一如二千分僅得一分則其地出產之

旺可以立斷迫嶼彈虞一派則并二千分之一而亦不及迹其附近之地取而驗之鮮見其有燐養該處所產黑麥 *Barley* 之旺皆藉燐養培之若無燐養之料

麥高便不及一寸欲求夥粒之收亦不可得從前地極燒瘠村民嘗有一諺曰昔荒

今荒終古長荒自得燐養培地之後此諺成爲虛話且荒地逐漸變腴大麥之產日見其厚而麥質亦覺漸佳一千八百六十二年至一千八百八十二年二十年之間其北口之田種麥者已由七萬九千六百餘畝扼樞打而至九萬九千一百餘畝扼樞打計增二萬零畝扼樞打非尼士澤濠 *Winkley* 亦屬奧 彈虞則增九千餘畝扼樞打盈隴 挨烏衣賴汝 *Wells-Villiers* 則增二萬四千餘畝扼樞打下路窪 *Wells-Villiers* 直增至二萬八千餘畝扼樞打燐養之有用可謂盛矣

賽郎度

法國舊地名

*Bohannon*

沙地

內少燐養酸用燐養之料極覺有益至霍打烏衣

驚汝

*Bohannon*

向時不知用料近日則不徒知用灰料而燐養料亦通用之

今年夏末墾以燐養料而明年花時便覺與常迥異即菜蔬等類亦旺

挪除隴

即石核具有燐養者見前

用於新墾及荒瘠初耕之地亦極有力蓋新墾者地內活

質必富當翻鋤時向不與空氣往來之士便得新氣而地心所生諸種草類屆時一

經火燒必得有一股草酸此酸極易消化挪除隴遇之無有不落荒瘠之地自乏礦

質欲以礦料益之必先以灰但灰與燐不宜同年并用緣同時灰質在下上遇諸酸

便阻其消化之力雖用燐養亦必不化蓋燐養祇成獨行之料農夫嘗有灰能燒燐

之說以灰燐并用必減其產也

骨骨烟 椰除穢之粉等 無論何項 用於克尼敵樞 赤絲孖兒士均見上之地 及不含磷

養酸之沙 最為得力 而積年用燐 留於地內 尚多者 不見甚肥 若用燐之地 而已積

久消滅 猝得燐養料 肥不可言 惟其消滅之數 甚微 而又甚緩 緣燐養在地 非水力

所得引而他散 但遇於植物上 隨刈穫而去者 頗多 布士 *Wassell* 及迤海 *Wassell*

兩地 素稱腴美 其所脫燐養酸 按每刈五十啓羅格郎姆之麥 其中必帶九百格郎

姆即啓羅格郎姆十分之九 此足以為燐養 不能下脫 祇能上引之證

巴粒瀚貢之地 質極黏厚 堅實 既開水道 并撒以灰土 遂疏通輕軟見上文 按其原

含之燐養酸 祇有萬分之七 用燐料培之 產麥頗豐 惟所用燐料 乃上文所謂加製

之燐 投以磺強水者 若石核燐培之 則毫不見效 蓋加製之燐 宜於久年不耕之地

即地含燐養酸少者 且與根類植物如甘薯 蕪 藤等類 尤能生長 又英屬之挪烏富隴樞地在澳

*Wassell* 在千八百百年之季 農務大進 種以四年連收之植物 如除濠能通 *Wassell*

*Wassell* 與那烏挨孖 *Wassell* 均白菜類 之別種 無有不用加製燐養者 至其缺灰之地

則用士國海已見上 以代之 法國巴黎東北所種製糖蘿菴 用加製之燐 現已成爲不

易之例矣 然於克昂試田 及李馬處 *Wassell* 等處 便不得力 余嘗深求其故 蓋

以加料之燐 係化一股燐養酸 爲自主化學有謂自主之質 卽其游行自在 不與他物相并 之質 能溶於水 但



其合甚速。如被地中之灰石鐵養泥上之礬等相遇。便即復成爲不溶之磷養。且又綿如絮黏如膠。與草木質所化之酸極有連合之性。故用此料。不得斯病則已。如得斯病。是使植物在地之根籐等處。逐漸受傷。不無可憾。若迫礬彈虞無灰之地用之。竟成大損耳。

今取加製之磷。用於微帶灰質之地。其受草木根之酸。自應復成磷養。然使其地原無磷養。酸則所產亦覺可觀。若含磷養酸已多。便屬無用。以此知用斯料。欲卜其或豐或歉。不特須先知該地原含磷養酸之分量。又須別此磷養酸是爲自行消化之質。抑或待植物根之酸而後消化。余曾以不甚猛烈之強水已見投之。驗出干格郎姆之土。而得一格郎姆之磷養酸。便溶其十分之二。於強水克昂李馬廬之地。均有此病。故用加製之磷。毫無功用。是物質無論其同類與否。分化之變。不可端倪。以上所言。則祇在原有與新加之間。而判得失。其或然或不然之故。亦辨在至微耳。自一千八百七十五年。克昂試田。余常留數畝。不用肥料。以觀其變數年以來。日晡一日。所種之帖嶼甫魯愈瘦愈甚。余向皆以爲祇榆美逾漸減之故。嗣經將土提驗。而後知其中之大關係者。在乎地中原含之磷養酸。未盡消脫耳。磷養酸之難脫。因不待言。水流漂散。既不足以減其質。所減者祇在收成時。賦於植物之上。自非旦夕所能

盡然此不用料之田其所具者能有多少竟覺消脫如是之緩則以燐養酸之料壅於地者其多從可想矣

學問之道須求胸中了澈而後方能見諸實事余向歷經試驗以究其理又嘗將一區之田分爲兩段一用加製之燐一不用料均種以帖爾甫魯不覺有異余亦置之明年續種以麥則見用燐之處其莖高而直其色青而濃收成時以扼樞打推算之可得二十四石而不用燐者麥既不佳且僅收八石一時不解其故私自疑訝疊經覆驗覺所以致此之故與燐養毫不相涉迨後分化其土而後得悟其理由私心爲之欣慰者不置麥豐之區其原含燐養酸并不稍減於不受燐料之地而其燐養酸亦不見其有消化其故蓋在於用糞時也糞壅於田與斯質有生尅之妙按糞料中原有鉀養見上卷第三章糞料與之相遇不特燐養酸不至無用而鉀養又能在地助力使之消化自驗之後歷種諸田知加製燐料所以得神其用者無他故也

燐養酸之運化其在缺灰之地而常撒灰者極爲相宜有農務稽查名卜窪德隴

常用燐養於北豪紫栽種穀物之地極可爲法其先初試時所獲

亦頗不豐後知撒灰須持以常要在類類拋撒以次遞驗視其所得之數而多寡其灰蓋亦將土提驗以燐養酸變爲不消化之質太速引之以灰便轉無用爲有用也

摠按以上各節。知磷之用於今時農務者。蓋遍而自化學分化土質之法。定之愈覺其盛。新墾之地。宜用石核磷之粉。即除穢。缺乏灰石質之地。宜用土國海。即糖廠所老。年不耕之地。宜用加製之磷。即磷養投以。目今農家得力於此等料。固已家喻戶曉。而各料之各有所宜。亦已屢經切實考驗。非偶然倖中。應於此不應於彼之說。務農者其遵守而行之。至銷售之廣。其數甚鉅。試畢數於後。以資觀覽焉。一千八百九十三年時。法國所出之磷。養近九十萬噸。北美洲及鴉隴。測亥。逐尼西。三處。合出九十八萬三千噸。糖廠所出之士國海。統計約一百萬噸。德國居大半。澳大利亞。比利時。次之。英國爲少。法國則在十萬之譜。若加製之磷。全數總在四百萬噸以外。英法德三國。可出四分之三。而製磷之礦。強水。約在五十萬噸。約估法國。遞年所需磷料。礦裏所開。研碎爲粉者。可一十五萬噸。糖廠所出之磷。灰。可七萬噸。加製之磷。則直一百五十萬噸。山國邦 *Sardinia* 製造廠所造加製之磷。一千八百八十九年時。計造十萬噸。及一千八百九十三年。便售至二十萬噸。每年計增售二萬五千噸。一千八百九十四年。竟售至七十萬噸。由此觀之。銷售極廣之料。若磷。養。可謂至矣。且磷。養。入地。既不即時消滅。而地之受其益。又覺有進無退。農民故多樂購之。卽間有地質不相宜之處。而統大地計之。不受其益之地。亦微乎微耳。

第四章 含鉀養之料

凡種植之地倘缺鉀養以資消化則初種時所有植物先見瘦弱且不及結實便即萎敗學者如果涵泳前章書理自知鉀養爲植物中所資生長必不可少之物學問家試驗已久所有耕種之土罔有不帶鉀養者將植物燒之而驗其灰其分劑本屬不少近日以蘿煎燒灰提驗所得尤多據此則地中如果源源含有斯質而獨不豐其產者未之有也五十年前李侯弼樞人名已見上嘗著有說具言此理且開一產鉀極旺之鹽井其得於礦鹽之上面鹽鉀養尤多第當時鹽鉀養少而且貴其價殊非農家所宜迨後始漸就賤一時做行者甚衆余亦嘗效之迄今回溯垂三十年矣當余考究斯理時歷經各試法竭力講求盡得其妙而他人鮮有及者足信斯說確爲農務不易之理卽令繼起者信口詆譏或有以反其說而卒無解於農家得此而獲豐收之效按李侯弼樞之論其理亦甚顯明易曉不外謂凡植物中所含該質之分量實根於所用之料具有斯質之多寡不見製糖之蘿蔗乎每扼樞打所出可四十噸而此四十噸之中淡氣六十四啓羅格每噸合一千啓羅格卽姆啓羅格卽姆燒養四十四啓羅格卽姆而鉀養竟至一百六十倘地中不具此數之鉀蘿蔗中何從得來業此者倘易其法而故違之其地必瘠其產必薄不至於破敗者鮮矣自李侯弼樞朝夕勤求漸增於

盛至一千八百六十五年民間所售鉀養之價始不昂貴而其時農民正在初知兼用礦質料故得與磷養等暢行不息惟是鉀養之含於地向未經驗其實在多寡之數亦應推求用輕弗強水 *Boile's Phosphoric acid* 及磷強水以分土質足使土中各質分析明白以寡推多約每扼樞打之土據德國農學家言可得四十噸陌宅樂 *Barkley* 以墨頓 *Mason* 之土折之可得三十五噸余於克昂之田亦驗得三十二噸鉀養在地如此之多則不為能落之物質所化可知然日往月來常受天氣之敵便即逐漸消滅地中之水原不能挾鉀他去而草木根津汁所出之酸又能時時脫化之似此則徒添鉀料亦必無效或者曰鉀養在地既有如此之變則宜設法保護使之常存不知壅鉀入地欲求其永為田地之利而不至害向無善法地中所以得鉀之用蓋有不在此者植物上含有鉀養固已人人知之然而納鉀於地非按照植物所含分數而如數壅之所得為功亦在於地質求之而已夫一隅之地不能包羅萬有無一不備肥料者凡以補地質之不足也如使地中缺乏磷養第以磷養添之不宜有所間斷而地得磷養獨能有效者即鉀養寓在其中之故前章且鉀養寄於其中并不見有踪跡用之亦復絲毫無認在造料者自添之無須另製也或又曰似此則鉀養料可以不用矣曰不然鉀養極屬有用之料但所用之地與

此異耳村班

*Chimney* 之灰石地都何善兒

*Somerset*

物質之料

克嶼

沙石其原含之鉀少者用之極見其益他如不用糞料而專用化學之磷養淡養鈉養淡養與加製之磷者加以鉀養益覺其神蓋以尋常用糞之地糞中原含之質每噸已有五啓羅格郎姆之鉀已足消運各質使腹其地無再添也

又採取鉀質現尚求於早鑛如或將來歷年過久礦產漸稀則鉀勢在必貴是宜求之於海所謂取無禁用不竭者亦何妨預計及之也

### 第五章 肥料偽質

迫嶼彈虞農民所用磷料為法國之最六十年來向囊孖購買骨烟其修製不精被騙者比比皆是該處大學堂教習阿多隴甫勃皮挨 *Abel F. B. B. B.* 嘗經

考究以破其偽計自一千八百四十年至一千八百五十年十年之間所售磷料約

一百八十兆利脫耳之骨烟竟攙以二百五十兆利脫耳之偽質曰都濠北

沉於水底者其色黑 *Sand* 按都濠北每千利脫耳共值銀八佛郎其所合之料

其質鬆可以透水 *Sand* 每百利脫耳至少亦售四佛郎以二百五十兆計之則被騙可一千兆佛郎市槍牟

利至於此極噫亦險矣然祇視賈者之天良耳欲使農民不受偽貨之欺舍購已分

之質無有善法至化學分析之理雖曾經人考求而據以為驗仍不可恃近有一法

稍爲明白亦增經昔人苦心而得者取以驗別爲質向屬易喻然於骨烟之僞惟祇攪都濠北與熟煤兩質方能驗得明晰先取沸綠養水溶以灰燐養投於斯料後濾而浸於淡輕中卽見其立成一種白渣其渣旣綿潤又膠黏蓋統結於灰燐養之上也隨取而火之旣火而權其輕重之數燐養之多寡自見卽取此以驗旣化之骨亦尚可據若驗挪除隴之粉則大不相同蓋綠養水之沸不僅能溶灰燐養卽礬鐵養等亦無不落旣濾而浸於淡輕之後其所疑抱之質自合礬鐵養等相並燒之而仍與灰燐養之單質無別不止此者盈隴挨烏衣賴汝嘗有赤綠抒之石質研而爲粉極與挪除隴之粉相似雖經攪和而外貌毫不見異且卽任綠養水之投亦無所畏其所有礬鐵養等結渣之質貌視之亦與灰燐養無殊以故攪和者惟力是視雖多不恤豈計其合於燐養料中之毫無裨益乎故農家祇取其已提之料并經包保者購之且肥料之假不僅燐養爲能攪和他質卽如鈉養淡養則攪之以鹽或沙都濠多卽攪以樹粉但較於燐養之所攪者爲稍有益耳他如小本經營之商盤購於大廠而混攪其貨遣人沿村叫賣並寬帳目以廣其售製料者旣非用料之人用料者又不解製料之理真僞混淆優劣莫辨鄉民之受其愚者益無論矣夫假料病農舉國之恨非嚴肅而整齊之無以發其奸而祛其蠹嗣經遍設化學房廣聚精於化學

者專以考驗料質一千八百八十八年二月新定一律嚴禁販賣偽料奸商始稍歛迹惟現時尚未淨盡耳然農民之得不受虧盡知其所用之料無誤則自昔年夥設公司專辨此事始公司之設定以每年之冬各村民將今年某料可用某料分量應用多寡遣人告於公司公司迫眾鄉民齊集時即召齊各地道之所產各廠之所製一一試驗後發付村民其料自無攙什之患倘一二尚有可識之處公司立將所來之料盡數扣留并罰其賠償試驗之費夫而後假料之弊乃除

化學料自經前說設法除弊銷售遂日益暢按法國目下各處所銷之數較之二十年前約將三倍納養淡養銷至一十八萬噸礦養淡輕三萬噸合燐養都濠多鉀養等則共計值銀一百二十兆佛郎云

### 第六章

論用化學料

按化學料即以上淡輕燐養等類合前卷第三章獸糞等料外皆是

以上所詳化學各料歷經諸名家討論積有年所幾費精神方得其理農民之用此料亦視常料加費何以莫酬其豐登之望竟須向稅關力請更章俾昂其僱果化學料之不可用乎抑用之未得其當乎是不可以不辨考一千八百八十二年田畝之冊計法國耕種之地共二十六兆扼樞打以一百二十兆佛郎計之每扼樞打僅得五佛郎弱如按每扼樞打用一百五十啓羅格郎姆之鈉養淡養三百啓羅格郎姆



加製之燐實則需銀六十佛郎而一百二十兆僅足以壅二兆扼樞打之田所餘之二十四扼樞打則全不見料矣即按每兩年一扼樞打費銀六十佛郎計每年亦需七百兆佛郎左右所短不綦多乎此足以知農家雖用化學料其數甚少至如我民尚在偏用市購之料其吝固執之意牢不可破以其知識淺闇不知推原之故如使衆民皆喻其理則農務進境更覺其速蓋化學料之用要知所以用之之法如專以化學料爲可恃則三十年來歷經各驗法如鈉養淡養加製之燐綠養鉀養等可謂神妙無匹亦可信其有裨於農事矣何以核其所得之數反不能視糞料爲有進

拉甫

及日隴伯

兩人

種麥逾五十年同在禾丹馬實德

地方

地方壅以糞料與壅以鈉養淡養等每扼樞打均扯得麥三千利脫耳克昂試田同種糖蘿蕨專壅糞料者每扼樞打得收三十八噸專用化學料者僅得十八噸翌年則一爲四十二噸一爲二十五噸惟種甘藷比種蘿蕨所得稍強然雖如此仍不足以代糞料之用有代而用之者則大覺其損其地既轉硬土亦黏抱不鬆即克昂亦嘗有數區之地歷試多年專用礮養之淡輕亦反見瘠且用濕料尤有一弊遇雨便走故用之者尤須視其常數有加而後得留其應用之分劑然料多斯費鉅預充其數自屬爲難又既多其料倘其時不甚多雨而所長之穀竟逾其季其苗亂長

亦逾常度且并不熟即淡氣料之用於蘿服其弊亦不減於此葉至秋末尚在強健而根轉瘦并帶硝質牧畜食之遂受其害即以製糖所得亦復不多統按以上所陳歷有其弊而化學料竟得美名而盡人折服之者良以該料之入於地其功用能足各料之所未足能留各料之所不能留并能助各料之弱者為強緩者為速故用之益見為異常之寶殊大有用也由法國迤北凡在留意農務之地如比利時如英如德等國不知曾經多少試驗均屬鑿鑿可據而最易顯明者莫如航海日意伯已見所驗之說單就甘諸一種論之連計十年所得之數而較量之雖其時所產尚不如今日之蕃而要其比例之數殊可發明其不用料者每扼樞打得諸五千七百一十一啓羅格郎姆用糞料者得諸一萬二千一百三十八啓羅糞料而合加製之燐得諸一萬四千零十二啓羅糞料既合加製之燐又參以鈉養淡養者得諸一萬七千八百五十六啓羅此在一千八百七十六年至八十一年時所驗八十二年而至八十八年則不用化學料而專用糞料僅得一萬零七十啓羅矣故加化學料合於好糞料之上其所得之數必逾於常然又有進者用化學料可以省糞料甚多余嘗憶一千八百八十五年在克昂試種時以好糞種麥計每扼樞打壅以五十噸鄰畝參用二百啓羅格郎姆之鈉養淡養祇用糞三十噸其年麥登時一得四十一石每石五十啓羅

一得四十石。已多一石矣。而二百啓羅格郎姆之鈉養淡養。竟抵二十噸之糞。其後三年所種之麥。則又更進。用三十噸之糞者。得麥三十五石零三。其用十噸之糞。合二百啓羅格郎姆之鈉養淡養者。便得五十二石半。惟其所出之穗。稍方而不圓耳。又同年另種糖蘿蔔。一爲六十噸之糞。一爲三十噸糞。加以二百啓羅格郎姆之鈉養淡養。兩者相同。據此。既足以證其能豐產。又能省其所用之費。以此代彼。其於農務之利。爲何如耶。且糞料專恃乎畜。畜藩又恃乎草。盛草之生也。有限於土。且有關於天時。既不能盡地。必其所生之草。足以牧畜。又不能使天時之調。使草必盛。故從前遇有牧草荒歉之年。羣畜因而不舉者。不一而足。如一千八百九十三年之大旱。幾於無處不歉。徒以無草之故。竟至無畜。無畜而無糞。無糞而田不肥。展轉相因。其關係良非淺鮮。自化學料興。而前患減。是不徒有以代糞料之缺。從而推之。直可易歉爲豐。謂非奪天之功。而固地之力也。吾不之信。

### 第七章 總論

以上各章所詳。活質礦質各料。其採取則探其源。其製造則詳其法。其功用則各盡其能。其輔佐則交致其變。分而觀之。每料各有專篇。合而論之。諸料均無岐向。化學之提驗別類。而分門。試田之耕種。參觀而比例。固已統巨細無所不賅。極纖瑣無有

或缺者矣。然而學之已得其指歸，用之不可不防其缺乏。自先而後，由此至彼，則必有以總結羣料之用，而後乃洞然於心，而無所憾。夫治田之法，上自於古，下迄於今，首不越乎糞料、糞料之出，視諸料為最先；糞料之所從出，亦視諸料為最。遍農民得此，亦至可恃矣。然而偶遇天年之變，則至可恃者轉而不可恃。如一千八百九十三年之大旱，野亦幾無青草矣。獸亦幾亡其羣矣。於時則農務各報章相與考求飼畜之物，如某樹之葉、某林之枝，可為獸糧者，層見而疊出，而叢林曠野間，無一不搜求。迨遍此以濟草料之窮也。草料窮則田糞缺，然自赫隴、海測隴、*Winnipeg*、*Winnipeg*、*Winnipeg* 烏衣隴、夏鴉

士 *Winnipeg* 所驗蔬菜類，極得空氣中之淡氣，因而知肥田之料，不僅獸糞。故地租

賤者，按季種以根蔬，即蘿蔔、甘藷等類。既長而覆於土地，租貴者，則當禾稼登場後，種之不

徒使其多得淡氣之質，又使此類植物覆埋入土，轉為榆美。逾此以濟田糞之缺也。

迨後，燐養料出，推行盡利。歐美兩洲產斯料者，不一而足。法國之鴉隴、測亥，及逐尼

西所產亦多。三十年來，取用日遍，開採日繁。斯料不至或缺，即極之年久，亦不思其

無處採取。至鉀養則更無或盡之日矣。夫糞料之用，可使地中多具榆美。逾及活質

料，燐養鉀養之用，日久可使地中多具礦質料。然兩者尚不足以盡其用。淡氣之類

厥為肥料。一大宗。三十年來，鳥糞亦含淡氣者一料，現已搜求殆盡。今則百戶所來之鈉

養淡養爲盛考其地之所產不知能支多少時日第該料係不能再生之物久用當有竭盡之時其將預製礦養之淡輕以承其乏乎抑亦約待以上兩料盡時始製平今試預計之接近來農田求豐其產每扼樞打之田當春均有一百啟羅格郎姆淡氣之化於地蓋因糞料之緩或力有不足以鈉養淡養礦養之淡輕等壅之也又據昔人各驗法考凡耕種之地均含有一千分之一二分淡氣是每扼樞打或有四千或八千啟羅格郎姆而例其所需者已四十倍或八十倍矣地中藏淡氣多於如此何待他求然大地茫茫安能盡翻其土而出之乎巴西非樞馬北 *Paraná* 海岸遍

地皆具淡氣向不知用鳥糞鈉養淡養如果盡時則自濠鸞 *Maracaibo* 駕船而達巴西非樞所求真不可以數計者至就尋常地質求取淡氣固甚難事然亦不得謂竟無是事克印或有擬造田廬之基爲水所穿其地向不用糞一千八百九十二年之三月至明年三月計爲水所衝之淡養以扼樞打估之可得二百二十一啟羅格郎姆其自一千八百九十三年之二月至翌年三月所得者祇剩七十九啟羅有奇兩數所以相懸之故以首年水穿時搖動其土而土質久經虛懸亦本鬆透若第二年則祇在土面以鋤耨之而已據此知水之穿於土果使多方搖動則淡氣雖蠢然含於其中者亦轉爲靈動質便溶化卽榆美逾中之帶有含淡之活質類而與地含之化質

相并者亦化爲炭養及水及淡養矣此在人工之得法而輕捷其鋤耜等器爲之設法提取未必無是事也如按斯說則吾民取用淡氣何至於竭蓋不特昔之百七羅 *Burke* 謂凡活質微塵點能聚空氣上之淡氣且近日烏衣挪哈孛極 *Wingard* 亦著有專書謂凡耕種地上之活質微塵點可以用至無窮若夫地心所含之內化淡養足能消化其所有之淡氣此在地中之本來功用更足以信百戶所產之鈉養淡養不至有竭之時但此理甚微於地含之料中詳之說見續篇

農學肥料初編卷下



農學肥料續編卷上

法國翰林學會德赫瀚著

閩縣曾仰東譯

淡氣存於地類

第一章 地中毒氣

大地茫茫其所積之微塵點不知其幾億兆京垓也其有益於生物植物者既不一而足而爲害亦未必無有所謂巴多測汝 *Bacterium* 者是即畜類病痘 得柴溲其

毒化於所埋之地也居民懼斯毒甚嚴牧者驅畜而返惟恐去之不速謂其病曰柴濠邦或曰鼠血 *Sanguis ratum* 田地因此遂成極壞兒許挨路窪 *Sanguis ratum* 烏窪士

*Quis* 生汝挨馬濠汝 *Sanguis ratum* 等郡尤甚斯毒之畜於地歷年既久逐漸上升即由地上諸蟲隨時牽引布散倘埋畜之地種以五穀當收穫後尤覺其險其時稻

穗既刈所餘稻根羊每嗅之而得劇病一羊得病即染其羣至植物種於此類毒地則爲害匪淺如種帖懈甫魯於掩埋病羊之地其實雖蕃而以之喂畜立見其斃且

地得斯毒其退甚緩實有一地曾埋病畜十二年之後驅羊於其上地面既已潔淨且又不許羊食其草而倒斃者尚七之二蓋毒中之巴極澤海 見初編

於地心而其毒種與其光亮之拾婆 亦見初編 爲顯微鏡所可顯者其力氣常畜於



地歷久不散

地有斯毒畜牧自必避之。惟恐不速而地中之所畜者向亦第任其隨時漸脫。以至於盡。自痘科起爲獸種痘遂使羣獸不見斯害。雖遇重毒亦不之覺。一千八百八十一年六月初二日經化學家巴思打兒 *Bartholin* 及村迫郎挨戶 *W. W. C. C.* 所驗種痘之法極有神驗。以五十羊分兩羣。其一羣引漿種之。種後諸羊無恙。其未種之羣一受柴濠邦之毒遲兩日悉斃。

獸得柴濠邦之毒而斃者。將其屍以礮強水碎之。卽可以種多獸。自種痘之法行畜類之患痘病漸少不逾時將見永無斯病也。

以外各種熱毒其毒種所具之力氣皆能存積於地。若人身之得晏澤濠美頓打 *Ammoniac* 之非挨甫許 *Ammoniac* 按非挨甫許在醫學爲極險之症。即熱病其病起於身生小瘡細微無倫滋生極速傳染極易者其

類甚繁其名不一 勿論也。如發黃之非挨甫許及發斑等症無非爲地中之毒所觸而最甚

者則在馬糞中之含有斯毒也。故最得法者無如巴黎城外之大溝。其噴出之水足使地中所含斯類毒氣盡數掃除。至掩埋甚深。日久毒氣未脫者而隨時鋤犁其地。其中所有拾婆必爲田器所攪。徐受空氣光力之敵。以漸消滅。

此章所論毒氣與植物之生長無稍關涉。惟毒每不退則與生植物各有所礙。姑述

之以備討論而已。若此毒在地，自化其質，謂之巴多測汝之化質。*Baronets' Adipine*  
深究之，亦有至理，茲概畧而弗道云。

第二章 論追嶼黎之地存蓄淡氣極多。追嶼黎已見初編

凡麥粒及他穀，按化學分析法取而分之，其質計三等。曰鴉美屯。見初編第二章即穀中白色極細之粉，遇熱水而能漲足，以漿糊布疋使硬為硬者。曰塞陸羅士。*Sesuvium* 即穀中纖維之始，始并於糠，經篩而後出者。曰瞿陸屯。*Quercus* 質色微灰，軟潤而能伸縮，可為黏漿者。然穀分三質固矣，而此三者果係何類，單質所成，宜考之以究其極。蓋鴉美屯與塞陸羅士成於炭，輕養二質。以水投之便足以驗其分量若干惟瞿陸屯則於炭輕養外，又有一單質以成之，即淡氣也。取鴉美屯塞陸羅士燒之，則灰上另有一種燐養之質，故自瓊叔許。*W. W. W.* 驗後，農人均知穀粒中皆有燐養，所以燐養之料，現時用之甚遍也。

麥得以上各質，何以能發生機，麥粒之種於地，何以能長一莖，使成熟時，一粒可得二三十粒之多，試取火沙之地。已見初編第二章種之以麥，續加礦質各料，如鉀養、燐養、鎂養、磺養、鉀綠養、灰炭養及灰淡養等。均已見上篇如法灌溉之，其成熟與尋常好地無異。按麥田連莖帶穗統計之，每十分可有四分炭氣，其能得而見者，祇在壅料時，見有

一股炭酸之發炭而化酸。知係植物上原具有炭。蓋自往來空氣中。積吸至少之炭。酸以爲植物之糧。而植物又能收炭吐養益。以日光熱力。故莖葉所以得成。其緣則炭氣之功用不少。然使既用礦質料。獨缺灰炭養。斯麥莖黃而瘦。不及實而先萎。可知淡養爲植物中所獨任生長之物。雖其分勻之分量。未見甚多。而主持生機爲最得力。則淡氣之功用。更視炭氣爲進。不知炭之在空氣中。爲數甚微。麥得其用。已屬有限。卽淡氣之在空氣。每五分可得四分。而歷經考究。知空氣中之淡氣。雖多。與麥毫無功用。倘將麥莖懸置於極多淡氣之空氣中。仍日就黃瘦。蓋根已離地。而淡氣之來。係令養氣成爲淡養也。據此。知空氣中之淡氣。斷不能逕益於植物。而植物之受其益。乃淡氣入地。轉爲有益。其明而易見者。如南帶之地。叢林茂草。積古常春。美洲之曠場草地。而有植物。并不受有淡養之料。其地能顯出極富淡氣。視我國用糞之地。所提者較勝。卽法國迫嶺黎。與常年壅料種樹之地。相較。迫嶺黎所具淡氣。每千分可四五分。而至十分不等。雖高山峻嶺。其數亦畧相等。若種樹之地。則每千分僅一兩分耳。按初編云。每扼樞打之土。深作三寸五分計。土重約四千噸。以千分一分計之。應得四噸。以千分十分計之。可得十噸。更足以驗糞料入地。不能得此多分。惟其取源於天。而存積於地。始得如是之富也。

迫嶼黎之地富有淡氣其法亦殊易驗學部翰林拉甫人名已見初編五十年前於英國附

近倫敦之禾丹馬實德地名已見初編歷驗各法農民無不稱爲奇妙嗣則航海日意伯亦

曾驗出諸法與農務相關者凡耕種畜牧之事無所不賅其在一千八百五十六年

拉航兩人嘗就禾丹馬實德劃出一段祇種小穀之地其土每千分祇有淡氣一分

五二者使之轉爲迫嶼黎但歷年甚久始覺有效淡氣在地隨時爲水所漂下漏入

底益之使足實是難事如空氣上之淡氣與土不甚相合則必經數年之後方有始

基尋常所壅淡氣之料除其爲植物所吸外其餘又被水下漏故非旦夕之事計自

是年起至一千八百八十八年止將其土驗之每千分可得二分三五每扼樞打向

計六噸零八十啓羅者便得九噸四千啓羅實添三噸三百二十啓羅以三十二年

勻之每年亦添百零三啓羅也一千八百七十九年予在克昂亦曾試之其地祇種

畜草原含之淡每千分僅一分有半十年之後添至一噸八百四十餘啓羅故知欲

富淡氣必須生植歷久之地方見與年俱進分量逐漸增多如取已燒之土歷時又

暫則所添之淡甚微且亦不經植物所吸也然迫嶼黎之富有淡氣其所以變切之

故何在其或爲草木葉所吸於空氣之上殘敗後而返於地乎或地之自引斯質不

藉植物之吸乎抑必與他質相合後方足以養草木乎是不可不詳究之也

第三章 論地球上之淡氣合質

蒲山國隴抒與卓紫烏衣隴各有植物所得淡氣之辨。蒲氏謂植物生長變狀欲究其淡氣之所自來。有易於驗者。取麥粒提之。先究其實在所含淡質之數。嗣將同樣

麥粒種於火沙。火沙上原無含淡之質。而所灌溉者。則僅以無關緊要之礦質料及

水而已。水上有否淡。輕不計。而不使此。麥露置空氣上。或受淡。輕而已。麥粒之上。覆以玻璃罩。該罩經浸於水。而擦以

礦強水。使隔絕外來之空氣。按此種法。小心培之火沙上。既無含淡之料。而不接空

氣。更不受空氣上之淡氣。惟罩內具有炭酸。供其吸食。罩外壓有光力。供其變動。而

麥種其中。屆時仍能結穗。但其所結不多。而其實不壯耳。取而權之。并沙按法。而分

析之。覺所結之麥粒。與原粒相較。均有淡氣。含在其中。而莖葉之上。並不見其吸受

絲毫淡氣之迹。此法驗後。自一千八百五十一年。而至五十四年。歷經覆驗。雖其所

得多寡。間有不同。而驗法無有或悖。按蒲山國隴。一十八百年時。生於巴黎。由礦務學堂出身。其友戶芝。

美洲其時。美境大亂。二八來。即開講院於勃過打之宜。打非。遂大變其俗。而歸於正。蒲氏則入勃李烏窪。該處居民。深敬之。

亂民而殺之。耕如將之。製兵如工。解之。類匠街。歷年大豐。其產後。將其事蹟詳著之。說而上。於巴黎學部。名聲大震。不論時。即返歐洲。先在李恩。

教督之任。及今。藝學博物院中。尚留有表誌之物。以示不忘云。惟卓氏以為不然。據卓氏驗法。即按前法。於所墾各

礦質料外。且加以淡養之料。既結穗後。取而分之。穀粒上。並不見有一點淡氣。其時

蒲氏仿而驗之於法而拉甫與日意伯又驗之於英反覆數四竟成疑竇莫衷一是而法國學部以兩人驗法相岐遂令石甫巷隴 *Shawcross* 辨其孰是變極諸法以考同異之故而久歷月日仍有疑義惟據石君自言則以卓紫烏衣隴爲是已耳蒲山國隴孳終以爲所驗之法雖不能強斷其實而合諸農學家之論便謂植物所得之淡無論自然之草地與經人力栽種樹木之地草也木也其所取者必非得於空氣上之淡蓋實得空氣及雨與露中所含之微微淡輕也夫淡輕者淡氣之合質也凡淡氣之合質散於地球之面悉心考之實則地上所存不多蓋多歸於海也尋常耕種之地所有淡養往往爲水所挾而卸之江河由江河而趨於海其數便夥據蒲氏驗塞汝 *Sarve* 之江其水流之大舉諸江無有出其右按每晝夜所流之水可得二百三十八噸之鉀養淡養足見海爲諸水所朝之宗其所得淡養於各處耕種之地而爲含淡之質與養相合而成者誠不可以數計也然欲求淡養於海便不可得惟其往復相乘不得其正而得其偏則淡輕而已計每利脫耳海水所得之淡輕可格郎姆萬分之四蓋淡氣變幻之狀在淡養酸上淡養相合而又並於輕氣在海水未成水之先或卽淡養能活海中植物質其所成如蛋清之狀而與地上植物同質者既生而萎其含淡之質析而爲淡輕也淡輕既析於海雖隨時溶化於水要不能

不發爲氣而囿於空氣之中。取空氣而細細分析之。據卓紫烏衣隴與士格隴審  
*Yellowing* 謂。計算每百法尺立積之空氣中。得淡輕可格郎姆千分之二。強或在  
淡養駿之上。或在炭酸之上。惟并於炭酸者尤多。雖然淡輕散在空氣之上。僅此至  
微之數。而此至微之分量。其與植物施受之故。自在宜知。如謂雨水中多挾斯氣。則  
所挾極微。不足以抵水力漂散。下引地心。故歷久仍成疑竇。據卓紫烏衣隴之說。幾  
經考究。謂淡氣之施於植物。實本於草木葉之自吸。其理與吸炭酸相全。而蒲氏與  
禾丹馬實德各農學家。均不以爲然。亦曾屢經驗究。謂此說當俟來者。悟出極明之  
解。方足以釋其理。否則甯闕其疑也。

第四章 論淡氣入地實藉土中所生活質微塵點之力

白打羅嘗將墨屯 *Winkler* 及塞甫許 *Schubert* 地方墨李挨 石名質堅而多酸者 *Winkler*

及砂質石下所挖之黃沙。當初開纔受空氣。永生草木質之時。取而置於化學分析  
物質之房。祇受房內所貯之空氣。而外來他氣。房密皆不得入。隨時將土析之。以觀  
淡氣相合之狀。如何。據稱土在房內。其與淡氣相合。積漸而來。初年 一千八百 五月  
念四日。驗得每啓羅格郎姆之沙。得淡氣可格郎姆百分之七。分零五。翌年三月三

十。則得格郎姆百分之八。分三。三。七月初十。得格郎姆十分之一。分零三五。至十一

月念四得十分之一一零五。嗣取別種黃沙及白色黏土所驗亦畧相似。其後依法遞驗。卽用前項之土貯之於罐。覆之以瓦。襯之以墊。而置於迫嶰黎之上。及取而置於二十二法尺塔尖之上。凡存於不透氣之密瓶中。無論放於何處。所驗均全。白扞羅以此驗法將土置之一年之後。知淡氣之增。非爲淡輕也。非爲淡養酸也。實則與土中之活質微塵點相合而成耳。至究其所以然之故。白扞羅將各種土質。經諸驗法後。以百度極熱之天氣壓之。使歷多時。又益一股湯氣於其上。約五分鐘之久。當其回凍時。以棉花濡不凍油。法語曰吉利塞限塞其瓶口。使所進之空氣必經棉花塞子所濾。陽空氣混入空氣中各質之他變而異其質俾土得以靜凝其中。遲之許久。取而驗之。土上淡氣之合。仍不能顯明。其着實有減。蓋百度熱氣原不足以變土質。而易其狀。惟熱至百度。無論活質之寄於何質上。無不立斃。向之壓以百度熱氣。其土中活質。旣已全斃。淡氣必因而不合。是宜反求其故。以證活質微塵點能合淡氣之理。夫我之所驗者。置土於瓶。其受炭氣與淡均屬甚微。自不得與耕種之土相例。若在地上。倘所具之活質已多。當必更使之相合。俾淡氣日增日富。故經一千八百八十六一年。白扞羅歷年諸地。或就未生草木之淨土。或就植物已盛之土。無不一一試之。以求其解。且欲證明淡氣之合。是否不拘何地之質。以上所驗之土悉屬種樹之土或祇有一說。方合此



淡及舍此一說外，而淡氣可以見多而不然者。同年士格隴審 *Schelling* 賞反而驗之士格隴審者，製烟學堂有名之總辦也。本一時極擅考據之學，而於農務一道尤為專精。其所製考驗器具，驗物之準，直欲推倒前人。渠嘗依白打羅之法，仍取其土而置於一股空氣之中，細量空氣之積，待之半年以後，欲量淡氣之脫於空氣上而合於土，其實在多寡之數。經一千八百七十七年，卒不能證明淡氣脫於空氣多寡之數。自後轉使向時蒲山國隴，與卓紫烏衣隴兩岐之說。多年未解者，益覺爭執而無可折衷矣。

一千八百八十八年，郭體挨 *Quetelet* 及托戶安 *Thomson* 亦曾應用驗法，將經造

之地，非原來之地如經人或淨土，或已生草木，取而驗之，考其地所含淡質之富，然

亦不能驗出淡氣獨析，謂單行不於空氣之理，各化學家又謂淡氣者，蠢然一物也，合他質也。

遇電光之射，即合其小分劑於養氣上，又能合其小分劑於輕氣，而成淡輕。其成淡

輕，也不在電氣發響之時，而在寂靜無聲之際。惟昏暗處為能見之，然電力能合淡

氣，使并他質，固屬有理。至其究竟與化學房所驗淡氣，合於活質微塵點者，無甚區

別。故諸化學家仍復不能將蒲卓兩岐之說，辨其孰是。

又據各農家手種之物考之，農家有所謂鴉毒罷亥恩打 *Opium* 者，係將

曾種帖嶼甫魯與陸塞濠汝兩植物之地改種以麥及香麥

法名鴉鳥窪汝俗譯香麥未知是否

可以不用肥料而獲豐產似凡已種帖嶼甫魯及陸塞濠汝之地如豆蔬類者均富有淡氣并知凡屬豆蔬之類既多淡氣之料亦不見增其所產之物據此似可以信豆蔬類獨能收合淡氣矣卓氏亦賞屢驗以法發植物自收淡氣之論惟核與蒲氏驗法謂植物不能自合淡氣已見前相悖蓋蒲氏已經詳驗不能覓出淡氣所以自合於植物之故也

又有驗法與前相類者一千八百七十三年拉甫與日意伯嘗將禾丹馬實德田地擇一土質極純之處分爲兩段半種薏苡半種帖嶼甫魯迨至成熟取而驗之薏苡上僅持淡氣四十一啓羅零帖嶼甫魯上持淡氣一百六十九啓羅半并將兩者受種之土而提之帖嶼甫魯得淡既多其土上之淡應在較少乃竟不然計每啓羅種薏苡之土祇持淡氣一格郎姆四十五而種帖嶼甫魯者反得一格郎姆五十七其明年將兩段之地統種薏苡以計原栽薏苡之地所栽薏苡其淡氣祇合四十三啓羅八而原栽帖嶼甫魯者所栽薏苡其淡氣竟得七十七啓羅七據此知帖嶼甫魯較薏苡爲能多含淡氣而所留淡氣於地亦較薏苡爲多且既種豆蔬指帖嶼甫魯言後種穀類指薏苡言尤覺其顯然總不能證明植物自受淡氣之理

且蒲山國隴杼之驗法亦非無理卓紫烏衣隴亦嘗示人曰凡種豆類無論何種均無須淡氣之料美人鴉達澤 *Went* 賞以火沙種豆壅以礦質料及些少鉀養淡

養及其熟時驗之所壅淡質不入豆粒其莖葉上含帶之淡比原壅之料約三分之

一或兩分之一卽如里 *Sanderson* 之種沙夏山 *Sanderson* 卽墨麥產於瘠所驗亦同

可知蒲氏之說亦良可信 蒲氏所驗者係麥粒非豆類之類所壅之料又毫無淡氣見第三章

又有驗法取玻璃分種各植物各確貯以四啟羅之瘦沙 沙質之確而壅以鉀養燐

養鉀錄養鎂磷養及灰淡養等之合料其在蕙苡之上概以斯料其初發之芽在一

禮拜內初不甚異及種粒中生機之發便較他種植物爲緩倘缺其淡氣則生長之

狀與衆益覺不同此名之曰淡饑 言不食淡氣也 蓋種粒既發先成小秧迨續生第三葉時

則粒中所存之質已盡如嬰孩之斷乳而粒食者若缺淡氣其時長力便緩卽至結

實其莖亦矮實則不能運成植物質其所生津液率散於老葉之上不逾時卽空心

而乾矣據此知蕙苡 卽香麥亦同 遇瘠瘠之地必須淡養以培之若豆類則否豆類似得

其原有之淡氣卽種於極缺淡氣之地仍獲豐產故豆類之豐與歉毫不關於淡養

之或加或減

德國農學士赫陸亥測隴 *Hellwig* 與烏衣隴夏荷杼 *Wegmann* 嘗有驗法

較卓氏前驗之說尤準。自此說出，發人未發，使學者得有的解。其法係備土盆四十

二，儲四啟羅之沙，加以灰炭養，而壅以鉀養燐養，鉀綠養，鎂磷養之合料。盆種豆芽

各二十四十二盆中，十盆別加已溶之泥。取會種豆類之泥，和之以水，通之片時，以水面微浮有渾爲度。其二則於未

種之先，將沙燬之。驗法始於五月下旬，歷半月，各盆所長豆秧，均無歧異。至六月半

時，受泥之盆，其色甚綠，不受泥者，亦覺暢茂。獨火沙兩盆中，轉爲黃瘦。越兩日，遂萎

及至四十盆皆熟時，受泥之盆，多者得豆二十格，即姆少者亦不下十六。其三，十盆

中，則一盆上上，兩盆上中，兩盆中中，而所餘皆下下。耳翌年覆驗，大致亦畧相同。斯

泥最喜於豆、苜蓿、陸拜亦豆類、*Lucerne* 等類，所不得力者，惟薏苡、香麥、黑麥及油菜

等耳。然斯泥有何功用，中含何質，能得此妙，蓋此中有一極活之變狀，與之相關。若

取斯泥沸之數分鐘，而後澆之，則不能得此奇效。且所謂極活之變狀，亦非可外見

也。有名植物學家當考之。其尤者，莫如迺海兒 *Porphyria* 迺海兒者，農學堂之總

稽查也。前曾將既種之豆類，掘而驗之，見豆類之根，簇有一種細目，曰擲突土澤

*Roots* 在根條之上，其大如針之首端，以玻片榨之，見其聚諸小點形，畧長，常分

兩絲，不甚活動。即所謂巴極澤海也。赫烏兩人謂前指之泥，即與擲突土澤有大相

關。種豆及種陸邦之地，如以既沸之泥澆之，則植物死，而其根上，即無從尋覓此類

巴極澤海據此知豆類種於缺淡之地能遂其生其根上擲突土澤爲能聚生巴極澤海之微塵點并足以知土上所具巴極澤海之種生於擲突土澤之上其能與淡氣作合者漂之以水無難立見

迫嶼雅隴

嘗於農學格致院中得一驗法即將前驗豆根於其既發芽數

日後擇其根之富有擲突土澤者不漂以水而刺以針即將針刺入根心之絲畢而種於瘦瘠之地又取未受刺之豆芽另種其傍見針刺之豆不踰時即活旋即開花結實而其根上之擲突土澤滿聚巴極澤海其不受刺者先則黃瘦繼則枯萎至驗其淡氣之合一則較其豆種原含之數迥逾一則祇本其原含之淡而發於其莖葉而已自此推之巴極澤海之生於擲突土澤引入根心細絲之上爲能還用淡氣矣又地上所具巴極澤海之種能含淡氣者極多亦復所在皆有隨便將地上之帖嶼甫魯與陸塞濠汝用鏟輕掘之將根漂之以水亦無難辨出其擲突土澤狀雖不同而其爲物則一迫嶼雅隴又嘗將豆種於井水祇以些少之鉀綠養及燐養澆之但此料中畧加以既榨之陸塞濠汝之根絲雖受生不同而豆得此培法其根仍能聚生許多之巴極澤海與之相類更有手試之法如鴛蒙江左向之土其栽豆蔬等類原不能豐嗣以肥土肥土即種植物而豐之土壅之數尺厚而栽豆蔬於其上覺已受

斯土者所產便厚而不然者否據此知肥土上具有極多挪突士澤所生巴極澤海之種苗更屬無疑更可以知豆蔬之能富其淡氣於其根上挪突士澤所生之巴極澤海者卽巴極澤海爲能聯絡植物淡氣二者而并之使合驗法至此卽歷無數年月斷無可攻之處不僅赫烏兩人能辨其精而得豆類中有此妙奧實亦因白杼羅之說有以啟之而使繼起者得以續申其說而求的解也

然巴極澤海之入根心果作何狀豆蔬類之獨能得此又作何狀不可不細剖而出之有一說雖不能盡顯其故但其理有可信者如樹葉爲蟲所蝨面生小珠粒如痘疥狀此亦足以生聚巴極澤海者至究巴極澤海之所以生則本根中之汁爲之糧故能生生不息不特植物之當生長時爲能生巴極澤海卽該植物旣萎之後生而散於地者仍復不絕是巴極澤海以植物根之汁爲糧而植物卽藉巴極澤海能得其地所缺之淡氣以爲之糧而豆蔬類尤利之按豆蔬根上之挪突士澤其初生有隔堵如薄牆之隔房屋然巴極澤海卽關在其內不踰時所關之巴極澤海溢而隔堵之絲化萃爲植物之用其挪突士澤之小者卽有至微之管內儲鴉美屯旣自能溶而又聚其所資生含炭之質於至微巴極澤海之上故植物之得此爲糧其巴極澤海之運淡氣卽在於炭質所成之細絲中而炭質之來則豆蔬類本能吸取由外

達裏通於至細之管遍及全體故論植物體之學者剖分之自能得此奇異之觀也  
植物之得淡氣如是則豆也碗豆也陸邦也其種於沙而培以已溶之泥如前所言  
或以挪突士澤榨爲流質而澆之者豈徒考其收成後所得之淡氣較之種粒原含  
之數爲足盡淡氣入益植物之理嗣經小格隴審格隴審之子及羅項入入兩人  
舍其說而他求以竟其義之兩人者極深於生植物性命之學彼謂淡氣入益植物  
欲析其義使無餘疑必將所種植物四至之向量其空氣實在極準之數方足以知  
淡氣所脫於空氣以生植物之數既得空氣中所脫之分量然後再求淡氣入於植  
物之數兩者兼權而後得準然如此驗法大難得其手訣一則自始至終所量之氣  
不能必其絲毫不差一則須先量其初生植物所吸之炭養外又須別明炭養中所  
析之養氣且又須知種粒原含淡氣極準分劑及所種之沙其中委無含帶淡氣最  
後尤必使其收成之日所分之淡氣與空氣中所脫之數大畧相近累此數難驗法  
亦甚微矣而驗者求得兩數其一淡氣散於二十九立方分積零一之中權其重得  
格郎姆一萬分之三百六十五其收成時添於植物之上得重格郎姆萬分之四百  
零六其一則在二十五立方分積零九之中計重得格郎姆萬分之三百二十五而  
收成者得格郎姆萬分之三百四十一又有第三驗法如豆類之種於地毫不加以

含帶已榨之挪突土澤能生巴極澤海種苗之料與土其淡氣之入自無所從細驗之應無淡氣而推其極微之數有得格郎姆萬分之六者其微已極不足以妨其所驗之說至此可謂推闡盡致矣學部聞之採其所著之說合并白抒羅之論輯成一篇以爲累年經驗此理未明者今得其解錄之以曉治農者

總按以上各節發端於白抒羅收功於小土格隴審及羅項兩人而後得淡氣入益植物之理實則活質微塵點爲之助推厥原由則第三章上講氏之說謂植物祇吸淡輕不能自吸淡氣單行之質卓氏驗之則相反且云植物之吸淡氣與炭酸同兩說相岐無可折衷及白抒羅說出得其端倪而土格隴審欲量空氣中所脫淡氣之數以證其實經半年而不獲此說幾乎窮矣迨以帖嶼甫魯及陸塞濠汝與惹苴等相較亦祇知凡種帖嶼甫魯類之地得淡獨多仍莫明其所以然之故赫烏兩人之說出歸功於泥專類在豆然亦祇知斯泥之種豆類得此神驗淡氣之所以能入仍未知也迫嶼鴉隴驗得豆類根腳之挪突土澤爲能聚生巴極澤海而引淡氣及土中具有此種巴極澤海之種苗爲豆類植物之挪突土澤上所分散者而後羣疑始釋至小土格隴審能繼父志及其友羅項悉心考究竟能量出空氣中所脫淡氣之數始畢此章之義其法亦云繁矣其理亦云微矣何其



前後遞驗有如是之不相同耶不知蒲氏所驗者麥也所種者火沙也所壅之料不加淡氣也卽謂吃食淡輕而凡植物未有不吸淡輕也其說初無或悖卓氏謂植物之吃淡氣與吃炭酸同第不能明出吸食之狀如何致各驗法有同有不同而其實仍無或悖白孖羅已得其解矣因士格隴審未克卽求淡氣所脫於空氣之數故蒲卓之說又復兩懸而不能斷迨各農家續經手種後而赫烏迫三家之驗法以泥質求之以豆根驗之而後推闡盡致極其精微驟閱之幾疑各說之互相矛盾也細按之知積漸而來者其引伸之道非極諸曲折無以窮其源益信格致之學斷不可以輕心掉也然斯章所論祇就淡氣入於豆蔬類言之若麥穀等則又與此相反說見下章

第五章 論植物受淡分辨種類

豆蔬類能受空氣中之淡氣本其根上擲突土澤之巴極澤海前章詳之矣若粟麥等類則不然粟麥類祇能通用肥料上之淡養與淡輕鹽中之淡蓋亦曾經諸名家歷驗者其說頗繁然盡兩類以括植物之全其中種名不一豈不能另尋一物其性畧與豆蔬類相近乎謂其吸受淡氣與豆蔬同者抑惟豆蔬一類專擅此種吸受淡氣之能他類則否乎卓紫烏衣隴昔嘗經考究謂豆蔬類外亦能吸受空氣中之淡氣今則信其

說不確矣。小土格隴審與羅項又嘗驗之。兩年初年所種者曰香麥。曰烟。曰多比。麩

一試種之

*Lymantria*

曰豆。按照前章驗法。細量空氣所居之數。種之多處。而

枯萎者不少。二年所種。則間芥子。芹菜。於香麥及豆之中。然計初年所種者。仿似均能吸受淡氣。與上章所言蔬類相近。惟豆較他物爲甚。且七次中有六次。其所驗淡氣脫於空氣之數。及收成後。植物上所得之淡。均屬不少。又經分驗其土。一則植物未種之先。土上已吸有淡。蓋本其地面所生之小草爲之也。一則所帶淡質甚微。一則無有淡氣。嗣將耕種之地。取其浮面之土。分之知。迥面一層。所含淡氣合質不少。而地心之土。則大不然。據此。知凡豆蔬類之外。無有自行吸受淡氣之能。如得此於香麥與烟。則必其鴉瞿隴。俗譯海菜 *Wald* 爲之助。又按次年驗法。將前指之土。覆以火沙一層。火沙不帶巴極澤海之種。亦無海菜。莓苔等類。其所長之植物。則惟豆爲能自受淡氣。他物不能。然自二君驗後。又得海菜與青苔等。能助植物吸受淡氣之說。爲前人所未道也。

卓紫烏衣隴。歷驗多次。欲於蔬菜類外。求淡氣所能自入之植物。迄無一說可信。卽如近日所驗。又復似是而非。蓋化學房所存各肥料。如淡養。燐養。鉀養。鹽之合質。經溶而透者。歷時稍久。該料中常生有鴉瞿隴。卓氏用之以爲畧用些微。淡養。地上遂

能富其淡氣而較所用之料爲多。卽爲該植物能受淡氣之證。不知淡養上所生之鴉隴。旣已露氣之後。不能吸引淡氣。卓氏所驗者。或卽其地所含之淡。已富亦未可定。若豆蔬類外各植物。統考之。均無能吸引空氣中之淡氣。且不經小格隴審等驗法。并海菜青苔等之有功用。而亦不知。故至今尙無的準驗法。舍豆蔬類外。而求別種之植物。有之。曰法鴉能禾加蒙 *Plum. japonica* 之類。卽芹類不入蔬菜門卽經試種。亦

不能必其實。一千八百九十一年。迫鱗鴉隴。以可貯三啟羅沙之花盆。種以已生芽之芹。其沙不曾過火。但取而漂之水數次。約其中僅含微微活質之迹。爲度。所壅之料。祇用礦質。而凡有淡氣之料。皆屏弗用。方冬時。雖盆上不至甚冷。而生長之機。總覺疲緩。及春則大暢其生。末後竟至異常茂盛。其莖之高。約將法一尺。并能結子。取而驗之。其所得淡氣。視原糞及所澆之水。含帶淡質。多逾數倍。驗其根。則滿地於沙。平潤如毡。再驗其受種之沙。而淡氣亦富。然覆試之。受種之盆稍小。所種之沙。或取其本來瘠瘦者。或取其力氣已盡者。及其長成。殊覺瘦弱。經蒲氏按法分之。便不見效。另種以大盆所驗。又復如初。德人方福von Sars驗之亦同。據此。則迫方兩人之說。似可爲證。然據白孛羅以顯微鏡顯之。見其主化淡氣之質。謂其質能化他質也一一可數知。沙中原含有活質。微塵點。淡氣所以能入者。在此微塵點之力。非該植物本來之能。

事又據俄國格物家烏衣挪克特士機 *Wingardsky* 所驗與白氏同然後知斯說之不足信也

十五年前子與馬格汝 *M. Magret* 嘗以大玻璃滿貯糖水加以些微之燐養淡輕些

微之白粉即灰石質及一撮之土調以三十度熱氣立見其發酵之猛即時便化一股輕

氣一股炭酸又成一種牛奶油酸及炭輕養其中主化之質甚多就中驗之則主化

淡氣者了然可觀惟此種幻狀祇在不露空氣之處若淺盛斯類流質於透氣之地

則主化之質便不可得而見然使帶有巴極澤海其主化質之微塵點便能吸取空

氣中之養氣轉爲炭酸又能自聚其點環圍相向烏衣挪克特士機嘗欲考驗此理

嘗取一帶糖之流質驗之見淡氣之化於其中可得二十四至二十八之密里格郎

姆即格郎姆  
千分之一

空氣中之淡氣其變狀如是之細既已明驗可勿計其久長之用乎曰無須也夫造

物者一無盡之藏取之無禁用之不竭其資以供地上生長之物固無有敗絕之時

如淡氣則自不能生自不能滅其來也無初謂本空氣中流行之物無所謂原質如何其成也無助謂本

之質不須得他質若千分數而後成蓋本宇內一流行走動之物自此而至彼已耳若迹其踪則今日

之合他質在於生物筋節之上明日又經活質微塵點所轉運爲淡輕化爲淡養而

付之植物。臟腑之間。卽如麥也。稻也。旣帶斯質而生。卽帶斯質而返。雖然流動。旣覺不息矣。變幻亦覺不滅矣。而積久旋轉。仍有消滅之候。至淡養經水所漂脫於田。隨江河而趨入海。化淡輕於海水。至每利脫耳。得格郎姆一萬分之四。其歸於海者。誠不可以數計矣。考海上所迴之淡。所得亦復不少。若海沿之草。其化於土而成肥料。致其植物豐盛者。比比皆是。如迫嶼。彈度一帶。所有淡氣。卽取於該地所出礦中之淡質。一面由地採取。一面向海漂流。若專恃地產。則今時地上所採淡氣。合質旣已漸竭。非空氣中之淡氣。有以補之。則農家必有缺乏淡氣之日。且淡氣一缺。則植物之糧。立見其隘。斷不能遍驅村民。通用大城市所集之糞。以肥其田。不知變法。如中國之積習不改者。雖得其料。亦覺其不便於用耳。務農者可不知所求乎。可不知積求淡氣之料。以供其用乎。千餘年來。我國所以朝夕孜孜者。正爲此也。不然。如亞洲之地。大人衆。農者毫無所知。毫不知備。吾恐積習日沿。農務日壞。地力有竭盡之時。民生有饑饉之患。亦良可慨也。歐洲各國。不用人糞。嘗舉而棄之海。如倫敦。如塞汝。如巴黎。可謂大城市矣。治田者。反勉力求取所出較隘之料。以供其用。如今日之銷養淡養。已搜求淨盡矣。向嘗浮海而入美洲。鴉達加馬 *Yakama* 野鳥。以求鳥糞。用之五十年。次則用礦養淡。輕於開取煤油之處。凡以求積年所儲之淡氣。爲光興。

力所歷於地而蕃其草木者也。雖然，淡氣所在，如百戶之鋤，養淡養開煤所得之礦，養淡輕及鳥糞等，所求之數，何足以抵其所消耗？試將地上所採與歸藏入海之積，等而較之，不待智者而後喻也。然消耗者，吾不能從而禁之，而叢林茂草之場，吾未嘗爲之壅淡氣。當春則生意暢發，各有蓬勃不可遏之勢，是孰使之然耶？三十年前，巴思孖兒

法國極有名之化學家

賞發活質微塵點，爲能運用宇內循環之諸活質，使

之歸簡，以成其用。其言曰：如地球一日無此活質微塵點，地上之化機，卽絕。舉凡飛潛動植各類，其生既息，則其質卽死，無有往復相生之妙。宇宙亦無從成，其爲宇宙矣。蓋此至微之點，嘗寄於養氣而圖圖於高天厚地之中，其細也窮於目力，其繁也，不可指數。其性能合他質而歸於燃，不然，則造物有生之機，無生生之機矣。有是理乎？草木之得自繁蔚者，以此爲之功用也。一千八百六十二年，巴思孖兒又有一論，透發活質微塵點之理，以覺後覺，謂活質微塵點，不僅能於植物上，消化水、炭酸、淡輕、淡養酸各活質，使之歸簡，各成其用。且又於一種植物上，卽指豆爲之供其所必需之糧，如活質料，則消化之尤極其全。淡質料卽合淡之料，則尋常淡氣所難並而合者，無論其在空氣上，無論其在地心，及向未開墾之地面，皆能引合之，而使消化活質微塵點之用，可謂闡發無遺矣。白孖羅又嘗有說，專論生物各質，並不盡錄。蓋淡氣

之來何以必合於他質之上。而此蠢然之淡氣。化學家賞謂淡氣蠢然之物。經電而合於植物者。因何功用而使之能並。雖極詳說。此理仍未能明。茲所舉者。祇論空氣上之淡氣。因受活質微塵點爲之主化。故能并於地上各植物。以遂其生。卽爲此章之上。他可勿論矣。

農家肥料續編卷上

農學肥料續編卷下

法國翰林學會德赫瀚著

閩縣曾仰東譯

淡氣用於地類

第一章 論淡氣爲必需之料

地上雖已富有淡質，仍須加以含淡之料。五十年前各農學家爭辨斯理，其說有可述者。當蒲山國隴孑與百益量 *Parsant* 同在法國時，正在評定肥料之所以得力

率以淡氣爲主，適有李挨弼樞

*Richter*

者創一似是而非之論，與之爲敵。其說曰

每噸糞料

如初編上所錄之  
獸糞垃圾等類

各含淡氣五啟羅。每扼樞打常壅三十噸，共祇一百五

十啟羅。試問每扼樞打之地，其原含淡氣之合質，已合四千啟羅而至八千。

見初編  
末章總

論而此百五十啟羅之淡加之，謂爲有用，果孰從而信之。蒲百兩人尙且歸功於淡

定，恐誤會其旨。夫糞料之所以得力者，在乎礦質之燐、養、酸、鉀、養等，淡氣烏得當之。

李氏此論，其說甚辯，且亦曾經考驗，似難粹闕。然自一千八百四十四年始，拉甫與

日意伯兩人又驗之於禾丹馬實德，其驗法至今尙未息也。據稱擇該處土質純勻

之地，分爲甲乙兩段，同種一類植物。甲段壅以礦質料，如加製之燐灰、鉀、養、綠、養、鎂

、磺、養等。乙段則於各料外，再加以磺、養、淡、輕。及其收成時，乙段所得可兩倍或三倍



於甲此足以證淡氣之料爲有用矣。蒲氏則又反一說以攻之。謂數百年來農家之用糞料其馭載之費可謂鉅矣。如李氏之說不誣則將糞料焚之去其淡質專剩礦質。壅澆之工既省而馭載斯料。祇一小車便足集事。不幾乎熙熙穰穰者皆拙於農耶。取兩段已耕而瘠之地。同種香麥其種煩同。其多寡同。一壅以五百啟羅之糞料。一亦壅斯料。惟取其已鎔之灰。迨其結穗時。壅糞者計一粒可得十有四。用糞灰者一僅得四。且李氏之創其說時。尙不知尋常好地。其所含礦質料。如燒養酸及鉀養等。不減於其所舍之淡氣。如其知之當必自信其說之無謂也。蓋地中所含淡氣之多。能出其力以助其所壅淡氣之料。猶夫燒養酸之助燒養酸。鉀養之助鉀養也。倘以地上具有一質。卽棄一質而不用。則尋常地土具有各質。將盡棄各質而不用乎。如其然則所有肥田之料。悉成無用矣。又李氏之說。有無須重申其辯者。地上愈富淡氣。壅以含淡之料。愈爲有用。良以淡氣之合他質。而存於地。不得謂其蠢然無能。不與植物有益也。蒲氏嘗有驗法。謂淡氣合於他質。爲能消化物質。其法甚趣。如手培一地。合小石子與沙。而和以含帶淡氣之好土。素能自生小草者。其淡氣主能消化。種之以穀。生莖發葉。便卽豐盛。如不加以好質之土。則雖含有淡氣。亦屬無用。然此種淡氣。果作何狀。此種淡氣。果藏於何類物質之內。抑有何法。可以便是質活。

及耕種之地因何而能積累此質此數者又爲務農者所宜知吾請舉數之於後

第二章

論榆美逾之來源及其所具之質

榆美逾本泥質已見初編

凡易犁之地植物根得以深入之者計四類曰崖石粉本石質之碎者曰沙曰伸縮之土如

泥及崖石上本來或碎折即本一黑色之質置之水不易溶遇曰榆美逾強水或化學質而能碎之者便是榆美

逾之中便具淡氣其合也常並於炭氣輕氣養氣而成合質榆美逾之所自來即本

殘敗之植物質所化或經蟲所蝨或經菌蘚莓苔等所蝕者昔年柴濠隴達濠烏舫

Charles Darwin 曾言榆美逾之成皆藉蟬蚓之力蟬蚓嘗拖已敗樹葉而食之

所下之垢其色甚黑中含土質甚多英人所著生植物學之書嘗有一極妙驗法鳥

暈斜順 *Yonkubers* 仿而驗之取四寸五徑之盆滿貯以沙置蟬蚓二上則平鋪

敗葉初時第見葉爲蚓拖入窟及半日之後沙面便浮一層榆美逾爲蚓所遺之垢

然此植物質既化爲黑色之質又能微溶於淡輕其聚於地面也最益植物有英官

嘗駐非州之金耐 *Guinea* 日久其教黑民耕種嘗告以此種之泥爲最有益又

有極猛之變化如活費微塵點菌蘚巴極澤海等類尤能主化各物之質凡歷年植

物上所聚之活質無有不被以上各主化之質分析之而聚於地蓋所謂分析者即

主化之作用也若反面驗之貯土於罐而壓以百二十度之熱氣則各主化之質皆

死其土便不能再化炭酸而升其氣此爲物質推原來由之理巴思孖兒嘗謂活質微塵點爲能運化各物質之最不可缺者如取極易變質之流質考之譬如牛奶亦能使之不再更變牛奶得百度以上之熱氣卽立殺其中所具之主化質今時製乳者能保存其質皆本此理否則乳中所有活質微塵點久存不敗其變幻之狀便無至極此理明故牛乳膏銷售之廣得以代鮮乳之用也然活質微塵點之能變物質尤視天氣而異其緩急倘不露受天氣其變便緩且農家收藏獸糧過冬仍使畜獸得食鮮料者亦本此理若玉蜀黍之於巴黎以天氣不宜往往不能成粒故常資以飼畜然每嫌其太乾硬獸食之不易消化其在大雨之季則草地上第二次所割之獸糧又復難曬使乾料上帶有濕氣黴菌等類便易滋生料或因而霉爛故有因患乾濕太甚之弊而轉爲別用者置草料或玉蜀黍等於石砌之槽而蓋以大板並使嚴密草在板下向之呼吸炭酸者今則專吸其所蘊之養氣消化極速草皮上雖不覺其有空氣透行入裏之縫而草心已自折散殆盡揭其板觀之見其上面一層草色全卸質俱霉爛如切釜式又有一層約幾分厚即中國一二寸上生無數白色之菰且熱氣甚大觸手欲炙遇火亦極易燃惟其在下者空氣不能漏入尙不見其變也若草料經此發酵而生諸菰其質仍分三項如爲炭氣及輕氣養氣所成與水相謂之灰水

者如鴉美屯如塞陸羅士均見如膠皆屬第一項其第二項則如含帶極多之炭

而另屬於草木質絲紋之上者名曰烏窪士瞿羅士 *Wassilow* 而其二則淡氣

矣然而三者之變又覺不同炭水則全燃菰吸炭酸遂變黑色烏窪士瞿羅士同時

自死惟含淡之質則仍在菰上第菰既缺其所食之糧亦即自萎合前兩項并之化

爲榆美逾此草料轉爲榆美逾之幻狀也其所具淡氣不僅在此敗殘植物質本分

之上指菰而言而炭水燃化之後又有一股蛋青質此質植物皆有中之淡氣散於既燃之物質

上故其分數尤覺加多近人郭士直孖測甫 *Kostylov* 嘗於俄國黑土考之其

地帶有榆美逾甚多不知始於何時且不加肥料而種大小麥皆得中中之產按植

物內化之理其透與不透隨其外所生之菰全或不全第就菰之殘敗言之菰稿上

便具活質微塵點爲能主化淡氣即成地上之活質此每扼樞打之地分析之所以

能得四千至八千啟羅之淡植物在地藉以爲糧故不用料亦能得中中之產也榆

美逾在地不自消滅亦不隨時亂聚蓋本純勻持久不滅之質經緩變以資植物之

糧農者即因其自變之緩故佐以含淡之料如淡輕鈉養淡養等以全其功

### 第三章 論粟麥類與豆蔬類所需合淡之料不同

粟麥類之活在於缺少活質之地而墜以淡養淡輕鹽等諸礦質料豆蔬類則否要

使其根得近能化之活質。如榆美逾上所析者方可。其在鴉沙勒 *Arden* 等類。爲亭園玩好之物。而非農家所有事者。勿論也。而祇此粟麥豆蔬兩類。其所資之糧。大不相同。同一地也。凡種帖嶼甫魯。陸塞濠汝。苜蓿草等。與薏苡。香麥。來。等。其不同之處。農者無不知之久矣。拉甫日意伯兩人。又嘗於木丹馬實德驗之。極明其法。試於五十年之前。同在一地。種之以麥。壅以礦質鹽類料。卽淡養鹽。淡輕。加製之。磷。鉀。養鹽等。所獲之產頗厚。且較用糞。稍覺其豐。蓋卽合礦質料糞料二者之功。而并之也。帖嶼甫魯。則大不然。帖嶼甫魯之莊。雖不用料。而較用化學料與糞料尤強。如以旣用以上各料。而種麥類者。易種帖嶼甫魯。生芽之後。易見其萎。然木丹馬實德。有一小區。地稍平曠。靠於拉甫圍屋之旁。續種帖嶼甫魯。稍覺其盛。蓋本其圍積年所用。贏餘之料。歷時甚久。介在糞料與淡養。淡輕。鹽中所變。轉爲淡氣之活質。而最能消化者。被帖嶼甫魯所吸。以迳其生。非鮮糞料爲之也。一千八百七十五年時。子於克昂亦嘗試之。卽將不用肥料之土。察其土力已瘦。種蘿菔及帖嶼甫魯。五六年均不能豐者。取而改爲用料之地。然就其土而驗其變。則見其所含之榆美逾。已覺大減。卽活質亦已異其狀。其被溝水流出者。色亦退而不濃。將斯土而加以灰與活質之合料。色便轉濃。黃如琥珀。且此種活質合料。初生之植物得之。極易生長。究之欲

驗粟麥類豆蔬類用料不同之處亦極易明第就活質一項言之則粟麥類有與無豆蔬類便不可少予嘗取能容五十利脫耳之缸儲以不用肥料而久經種植之土分種兩類植物即粟麥豆蔬兩類各若干缸每類均分三等一用化學料一用糞即糞料中提其一全不用料粟麥類中則得化學料者所產最富而用糞之缸雖其所提之質如淡氣燒養酸鉀養等分量均勻亦祇得次等之產若帖嶼甫脣則不然其受化學料者第覺無力而用糞之缸轉形茂盛所獲殊多然又有一說覺不同中有見其同者如地上所含糞料中之淡與糞中之黑質常鎔於炭養者此本豆蔬類之糧若置於露受空氣之處及候其地中主化之質爲之消化則便足以爲粟麥類之用總之同一物質不過待其所具之淡氣或化爲淡輕或化爲淡養酸時而化合始全也

#### 第四章 論淡輕之所從生

淡輕之所從生其變幻本於地中所具主化質之力有貯兩缸之土以待考驗者知淡輕係淡輕二氣相合常發奇臭爲物質最後之變幻而析其至蠢之物於空氣寡到之處如兩缸中將一缸壓以一百二十度之熱氣歷之數日其一缸照常置之兩缸之土各擣使實各調使潤以空氣難入淡輕難脫爲度一月之後驗之六個月以後兩年以後

又驗之其已受百二十度熱氣者所具已成之淡輕與前無異而未受熱氣者其中所含主化質之根苗未刈所生淡輕隨時遞增便至極多近人萌于 *Carbon* 與古屯 *Carbon* 嘗謂造物之能運含淡之質爲淡輕者甚多按常而論惟有一定之物質其所生活質微塵點爲能與之化合厥類甚隘推言之實則能生淡輕之活質點所包甚廣不拘拘於某類某類已也然而此種變狀迄今尚未發明查榆美逾所具炭氣甚多常與空氣相接其微塵點逐漸消脫因合空氣上之養氣便成炭酸考榆美逾中炭氣分量如係常年吸受肥料者可八九倍多於淡氣倘久不受料之榆美逾則僅多四倍至淡氣因何減少其活質微塵點轉爲淡輕果作何狀其詳細曲折之理雖尙未喻而就其所從來及其所以去論之亦屬至要之處當淡質之成也原由植物質殘敗之後成爲榆美逾其中遂多淡氣及將其所具之淡氣能成淡輕則仍不外析其蠢然之質於其所寄之物之上勿論該物質之已抵於敗而淡輕之化仍不自息蓋淡氣本流行之物至斯時則易地而去已耳憶巴思孖兜所發活質微塵點能成宇內各物質之論其理精透無倫以擬含淡之物質化爲淡輕尤覺其準其言曰地球上若無活質微塵點則生機絕而其質死無有往復相生之妙

編卷上  
末章

斯淡輕之化蓋即本已敗之物其中所具主化質能使之更生也榆美逾既

化淡輕而去。而淡輕即入於植物中之吸管。復成爲活質。若就其全者言之。其循環之妙。竟無有或息者。草木之萎也。鳥獸之斃也。其所遺殘。敗朽爛之蹟。自簇其無數之蟲。並帶其無數之巴極澤海。見上卷而盤旋於其側。遂成一大生長之世界。至其所

脫之炭氣。則成爲炭酸。所脫之輕氣。則成爲水。而淡氣之在其中。則點點而分之。層層而出之。向之合於羣質者。漸析漸簡。遂成爲淡輕之二質者。自宇宙之造化物質。觀之。則一氣旋轉。大冶鼓鑄。便鎔其炭氣而合之。養爲炭酸。鎔其輕氣而合之。養爲水。鎔其淡氣而合之。養爲淡養酸。而自植物觀之。則反是。植物者。是一能滅物質。使簡。又能重成物質之器。由其吸水之管。而取空氣中之炭酸。嗣受日光所炙。即轉其質爲津。爲膠。爲油。爲塞陸羅土。爲烏窪士。瞿羅土。均見前如淡輕則轉而爲瞿陸屯。見

上爲加塞衣汝。

*Cassia*

如乳爲鴉陸北明汝。

*Alumina*

如蛋以爲植物之類。

糧。迨至植物既萎。而其質又復新吸養氣。迴環復活。寄於他質之上。此名爲永遠流行之質。烏窩隴澤豪 *Walcott* 嘗撰一語。以狀斯物循環之旨。可稱極妙。其言曰。我所食者。食我祖宗。蓋即喻其所生者。吸其所自生也。

四十年來農學家。會謂淡輕是一植物通行之糧。若土煤及各糞上所提之淡輕鹽。作爲肥料。則地土有宜者。有不宜者。結實之地。用之則有效。若輕鬆之地。便滅。而灰



地尤不相宜。有謂淡輕之在地上，或得諸空氣，或本地中所成，有時自燃，成爲淡養酸。故用鹽淡輕類，較見有效。據驗淡輕之入植物，並非全質，其見用於植物者，蓋自輕氣既脫之後，得遇養氣及灰與鉀養等質，成爲灰淡養，或鉀養淡養，似此宜另考其故。以求培養植物之新解。乃經萌子驗之，然後斷淡養不足以專培植物。有用者仍是淡輕。其法取土泡之於水，濾淨其所有之淡養，並用火燒其中所具主化淡輕之微塵點。然主化淡輕之微塵點，隨時散見於空氣往來之細塵。其輕無倫，其多難數。是宜貯之於大玻籠之內，以避其塵。並於各外傍塗以黏油，俾塵來即黏其上，而留一面爲門，以鐵絲織爲細網，亦黏以油，要使氣能入塵，不能入爲度。然後種以稗子、薏苡及蘇等物，以究其竟。各植物雖各能生，然自其土驗之，並無淡養。可知植物之所以生，不能歸功於鹽類淡輕也。追嶼鴉隴又一驗法，以證植物之消化淡輕。尤極明晰。其法將園地所栽之普鴉鴉、汝鴉鴉 *Prunella* 設粒類不知何物待考 用鏟掘其一叢，洗其根而浸之瓶，兩三日之後，既生新根，即將舊根剪之。普鴉鴉、汝鴉鴉經此，既易其栽種之法，又異其吸受之氣，仍活於瓶水之中。隨以一小股之礦養淡輕之水，合以鹽類淡輕投之水上，旋見深黃之色，而其下渾之渣，紅畧如腐，愈散愈勻，其色甚顯。然則鹽類淡輕之於水，與淡輕迥不相同矣。豈知翌日視之，則昨日所呈深黃之

色全滅不見而淡輕之入爲其根所吸者仍自源源不絕隨食隨消於此類類力鹽類淡輕夫誰從而信之

### 第五章 論淡養之所自成

淡氣之入植物其成爲淡養或卽曰含淡之質者務宜究其所自成蓋此爲有益農事之第一要着不可不知也取硝者硝卽向就人家舊屋及圈養牲畜之處其

墻壁砌造不實年久生硝者取而合炭與礬以製火藥由來久矣當獲鳥窪士

挨 *Wallerstein* 時法國化學家名生於一千七百四十四年卒於一千七百九十四年學者祇知傅宅許 *Wallerstein* 譯爲卽沙龍百宅許 *Wallerstein* 華名譯

淡之質如至其中係何質尙在未知嗣後民智漸開學景漸闢化學分析之法日益顯

明始知所謂蠢質者實本於淡輕與淡養酸而兩者又共一原卽淡氣也然而淡氣

受養使成取質其變幻之狀又未之知著名化學家瞿陸蠻 *Wallerstein* 有一驗

法極妙據謂白金質本難鎔如有一極熱之天氣較發雷時尤猛者白金遇之而分

其所合之質色淡如灰質鬆如絨化學房中謂之白金絨取此絨束於尋常白金絲

之上而置於瓶瓶儲輕氣一股輕氣一遇白金絨便凝于其上迨燻以火輕氣發燻

而白金絨隨卽轉紅又能迎合磺酸與養發爲白氣而成磺養若依此法納一股淡

而白金絨隨卽轉紅又能迎合磺酸與養發爲白氣而成磺養若依此法納一股淡

輕及空氣於一密筒之內。中置前項白金絨。以微火燻之。淡輕經燃之後。便得鴉雪。踏打 *Wool* 即含淡之質 之淡輕。理與前同。據此。可信牆壁上之硝。即係淡輕。遇養而燃於鬆物之上。與白金絨同。本牆壁面上所塗之灰。或泥。歷時既久。轉實為鬆所致。

一千八百六十二年時。巴思打兒嘗謂。凡屬緩燃之物。皆由其中所具活質。微塵點為之力。如燒酒之化為炭。輕養或醋。其面浮一層薄障者。無非露受養氣所致。淡輕轉為淡養酸。謂獨非活質微塵點所為乎。

一千八百七十三年。蒲山國隴打嘗取鬆質之物。如沙。如粉條。即板板上寫字所用本灰質者 如土等。皆納以含淡之質。以觀其變。而將沙土等各使之潤濕。并使之時常透風。歷時既久。取而驗之。沙與粉條上。其含淡之質。毫不變轉。惟於土上甚覺其速。且淡養之不見於沙與粉條。而凝於土者甚多。

其後士格隴審與萌子。嘗因澄濾陰溝之水。而得至理。其說有足述者。巴黎之吉利市 *St. Denis* 其陰溝黑水。向脫於塞汝 *Saine* 之江。民間用之。無有不知其

與居民有礙。故歷經設法以澄之。先經工程師密隴 *Milne* 與逐項格賴衣

*Dumont Dage* 兩人。以鬆透之土濾之。然經二十五年有奇。如霜尼烏衣李挨

*Genarillies*

地名即屬巴黎境內吉利市之下

一帶始得灌溉之利但所得頗少不能暢用

澄水分量原視該處土性能澄多寡而如霜尼烏衣李揆之土極善澄濾故雖吉利市所來之水爲數不少而經澄之後分勻各溝澗之用仍覺無多嗣欲推廣水利以裨農務將地窟之水盡數澄濾致附近之土多停濁水居民譁然以爲不便故另議他法使每日澄出多水以資民用又必于水土無礙者方可士格隴審適承其乏而共事者爲萌子二君隨即分設多隻大鐵筒高各二尺實以該處之土將溝水倒注其中然後分散各處居民便之方水之緩緩入注于土也便將無數堅質滯留不去其下卸之水自覺其清且有能化之什質經濾後亦轉爲淨至溝水本含有鹽淡輕由于溝中常有遺溺之水其中具有主化之質故爾能成既濾之後此質無有然雖不挾鹽淡輕而淡養則常在其上蓋當溝水入土淡輕燃而分其輕氣于養氣上仍成爲水分其淡氣于養氣上便成淡養酸矣此節原因澄濾陰溝之清水竟得土上能凝淡養之驗法所謂觸類旁通者非耶先是萌子嘗有一極妙驗法取極能更變之流質如北低黑櫃 *Butyrus* 即牛奶之發酵者製造屬化學表未詳其義僅譯其音曰布低里克 類一小滴以顯微鏡驗之見有無數巴極澤海環聚相向盡鏡圍之向所極第見其羣點疾走流動不息若以玻片二抹以一點格羅霍復河蒙即炭輕綠 *Chlorophane* 將前項流

質滴在其上而後對擦之所有巴極澤海悉皆混亂其次而向之流動疾走者至是則驟然停止且盡格羅霍復河蒙之力所至而不動自若謂一息玻片上尚有格羅霍復河蒙必不使其能流動也如揭起玻片則流質不逾時又能自動始則甚緩繼則稍進末後仍見其速此足以見主化之質如受格羅霍復河蒙所尅便失其性迨士萌兩人承辦提水工程時即依此法于每鐵筒內各置小杯杯貯格羅霍復河蒙少許溝水逐日注入既濾于土又濾于格羅霍復河蒙便極其清但水中所含之淡養先則少減繼即絲毫不留故含帶格羅霍復河蒙之土如所具之質已足便無生

化淡養之機則知格羅霍復河蒙者其力能殺活質更足以知生化淡養者是一主化之活質爲之也巴思抒兒謂凡發酵之質以百度或百二十度之熱氣加之其生化淡養之機無難見其立息其所受之熱如到其度則所有主化之活質微塵點同時俱斃如以己受百二十度熱氣之地撒以未經熱氣之土而投之勻其主化淡養之質仍復重疊相聚漂之于水仍可覓得淡養夫淡氣者蠢然一質也思凡含淡之質其與植物固不能自有功用即瘦地之上所有種植其淡質見于收成之後者若歸功于其所用之淡質料爲數更屬無幾可知士萌所驗淡養係得于土中所具主化質之說益覺無可攻駁且從可知腴地之所以能豐物產者即此主化淡養之故



日光而來于淡輕之燃。蓋淡輕得空氣上之養氣。其輕氣立時即燃發出一股熱力。足供主化質之析炭養上之炭氣。與受熱無異。烏衣氏此說。可謂神矣。

烏衣氏又經驗出淡輕之轉爲淡養。其主化之質與前不同。其微塵點式長而多角。視前項如梭之式。大不相類。顯以顯微鏡。明白可觀。故欲顯明耕種之土。帶有淡養者。其中分有兩種主化質。一曰呢宅許兒之主化質。一曰呢太樞之主化質。地中既具以上兩種微塵點。隨時合其淡氣。以資生長。故農家用淡養之料。不遺餘力。歐洲每年進口之數。竟得一兆噸之多。

然淡養之成于地。亦必有一定之則。方遂其生。首則必本其地。具有含淡之質。以爲之根。如不用料之地。若榆美逾之泥。其主化之力。有時能成淡養。但于植物不甚大益。獸糞等中。多具淡輕鹽。所成淡養。尙速。倘在各活質之上。則所成便緩。統而言之。地上欲成淡養。而使之全。必多具呢太樞之主化質。方可。萌子及粵邦。嘗經驗究。蓋不獨尋常耕種之土。有此呢太樞之主化質。即廣莫之野。巍峻之山。其迎面之土。不甚深者。亦富有斯質。但漸開漸深。則漸少耳。

主化淡氣之微塵質。爲最能吃受養氣之一物。故地經犁而鬆者。或其地心透氣。或其疏濬得法。空氣常得流行。養氣便覺易合。而不然者。地質既實。地心或堅密。不透

水道又常積滯不通。平時所吸之水。至冬冰凍。則生化淡養之機立息。故生化淡養必以輕潤之地爲貴。而黏膩之土多帶泥質者。卽不甚效。如沙土質鬆而易燥。則一宜一又不宜。蓋潤氣之助爲不可缺。以乾燥之土。淡輕一入其中。亦卽蠢然不動也。淡養之成于空氣及水。其主化之質。所受天氣。祇自十度而至四十五度爲止。若嚴寒凜冽。主化質既退無權。至烈焰自天。赤地欲炙。主化質亦復無從生動。若論地質。則以灰石質爲最妙。常見燒酒內之主化質。有時化糖爲酸。使減酒精。則因其釀時不加。以灰以壓其酸所致。于土亦同。哈呢敵樞 *Quartzite* 卽灰之地。所以極稱有用者。卽係此意。但用灰又微有別灰之猛者。其熱力能制主化之質。如撒此灰。其機甚緩。故必并以空氣中之炭養。使脫其猛力而調之和。其生既速。而地力方從而加厚。

### 第六章

淡養之成。其旨在腴其地。然其最要者。不僅驗之于化學房。以觀其變。而地上實見之利害。尤須考之以證其實。蓋腴地之料。如燐養酸。鉀養。淡輕等。其濾于水後。有與淡養相反者。蓋取已鎔之淡養水。濾之以土。其經濾之水。猶能覓出淡養原質。若燐養酸。鉀養及淡輕等。既濾之後。所餘者僅得至微之數。據此。則淡氣脫卸于水。宜急



證明其理。按地心之土，其不透水之處，平時田上所灌之水，至此皆聚而不下。散若從該處開以深溝，先布透水之破管，節節相屬，外再以堅密不漏之管套之，管盡處預挖一窟，田上之水自地面下卸，必入是管，經內管過濾之後，而出外管，歸聚而流，必滙于窟，取而驗之，其水必多含帶灰淡養，至淡輕及磷養酸。既經內管所濾，自屬無有。若水中或能覓有鉀養，則必其地之不具灰質也。

拉甫日意伯兩人嘗經多次考驗麥田脫卸之水，分析其質，余亦曾經累年提驗。初時第就不種植物之土濾而分之，嗣後所濾，則不拘栽種何項植物之土，無不一一分驗。白杼羅嘗有最佳之法，專濾于不種植物之土，予師其意而用之，造稍大土盆而漆其裏底，裝石子一層，以為疏水之地，上蓋以土，盆支鐵架，下開一口，并置一塞口，通一筒而達于一破管，盆內儲土六十啓羅，若不種以植物，其所卸之水分而析之，甚覺明晰。若分種各種植物，則所出之水與植物上各質，或分或合，驗之微有不準。又凡植物之種于土，無論或麥或麻或蘿蔔或小米，設其佔地太少，則根不舒，而生意亦因而不盛。故余嘗欲以大盆試之，憶在克昂試田時，曾以塞門德土（*Siemens*）即洋石灰造成方盆，底方法二尺，高一尺，立積計合四尺，儲土可五噸，其所種植物收成時與種平地者無異。盆底前向稍斜，式如田上卸水之槽，而于最斜之處鑲以鉛管。

而透于巨壑隨時均可取驗。凡不種植物之地所受之水若在冬令則地心之管幾平不見一滴。至春稍覺其多。又水化爲氣其數頗鉅。夏令最盛。雖秋亦屬不少。蓋地受日熱所降之水似乎僅足化氣。故必天時稍和水氣之化方見其減。而管上得水亦多。四時田園下卸之水驗其所挾淡養之數。以冬爲最少。春稍勝之。夏秋爲盛。倘以每利脫耳水中所含淡養之重乘其所得水量。便得各季所引淡養之多寡。合一千八百九十年而至九十二年三年之間折中之數。以扼樞打計之。春天可得十七啓羅零十分之八。夏天二十六啓羅零十分之四。秋天四十啓羅零十分之六。冬天則僅十一啓羅零十分之八。按每扼樞打之產其豐者可得一百或百二十啓羅之淡養合質。但該料尙隨其所種植物之性。而多寡其吸受之數。其在春天而至夏初自爲植物所受。如麥與香麥等則自六月末起便不消受。雖蘿蔔之受淡養爲時較長。然亦祇存于其根。無甚大用。且畜獸吸之尙嫌其礙。卽榨糖亦不榨出根上之糖。總之淡養之成。其在春天及夏初則爲有用。至秋冬二季卽有所成。必爲水所牽引。下透地心。歸于長流矣。春天所卸之水其所挾淡養之量。僅得此數。則淡養似不敷用。蓋當春之時。田地雖潤。而天氣尙寒。且經冬令嚴閉。其主化之質不能驟有猛力。以速其化。且此種主化質其啓蟄之機。更比他物爲緩。且自冬迄春。地之經凍而結。

者已若干日。迫使之漸得潤氣。漸得透風。漸得平和熱度。則非歷數星期。不足以言變動。然最緩者。則惟榆美逾。至獸糞之料。其所含淡輕鹽。尙覺稍捷。而最速者。莫如鈉養淡養。歐洲各國。卽因春天地。上所成淡養之緩。不足自供其植物之所需。故浮海遠求鈉養淡養于美洲。一千八百九十四年所結之帳。謂歐洲進口之鈉養淡養。竟至九億七萬四千噸。計值二百零五兆佛郎。幾于無農不出斯費者也。美洲農民肯墊巨費。以成斯料者。蓋知斯料之有效。祇墜以無多分量之淡養。便能使每扼樞打之地。能生二百而至三百啓羅之鈉養淡養。而豐其產。故所費雖巨。而所得獨多。若我洲之地。雖富有榆美逾之泥。其所含淡氣。無論百倍于收成時所得淡氣之數。而榆美逾則蠢然不動。其力適與主化之質相反。故必累倍其所用淡氣之合質。或必購運美洲之鈉養淡養。方獲豐產。且今時有不能不用美產者。良以不能證出淡養之成于春天時。果須何法。方見其速。抑須何法。能得其多也。

雖然榆美逾之力過猛。與淡養之主化質無有功用。豈無力以勝之乎。抑無他法。增長主化質之力。與榆美逾相資而成乎。昔者士格隴審嘗言之矣。取不甚生化淡養之土。而鬆之。其主化質之搖動于土。猶之搖動于水。去而仍來。不失其位。且必聚于土中至薄之水。而與積點相連之處。其爲力也。雖所鬆者僅在一處。而附近該處之

所有羣質亦受其力。且鬆之器雖息而鬆之力必待其受鬆之質已變而後盡。卽方鬆之時舊質去而新質來而所來之新質亦無不受其力。予師其說既得鬆土之理而受鬆之土質點細碎又從而得一透氣之說益屬有用。蓋欲驗土中所藏空氣之分量取一撮耕種之土驗之自以土質愈潤者其藏空氣愈少。夫生化淡養首在吸受養氣若土質黏潤空氣難通卽淡難得養。倘使既潤者鬆之至碎空氣之通自不待言且無論生化淡養之工其所宜忌各端均已無憾而鬆之一法爲能加其化力并所化之分量亦從而加多。然土固宜鬆而潤亦屬至要農務化學房所驗之土既使之鬆又使之潤不潤則主化淡養之質又無生化之機。

透氣之說余曾驗之于一千八百九十二年。蓋卽前法以土盆雜種植物取其所卸之水而驗之其所用之土先則壘積于露氣之處兩閱月而後傾入于盆憶自是年十月入盆之後至明年三月始濾以水而取其所卸。歷週年盆內不加絲毫肥料其所卸之水析之得淡養二百二十一啓羅再歷一年祇得七十九啓羅零再一年則僅七十一啓羅有奇于此益信農家之所以昕夕胼胝伊古以來竭盡智慮并督牛馬而使之致力于地與夫多方考求犁耙各器要其犁深而耙密者皆本鬆動土質令其易成淡養也。農務大旨無論今古其歷傳不變者無如犁之一說其理有二一

則疏其水而使之分藏各處常使土質得潤并儲其水以備春天之用倘不鬆透則地堅而水不流沿面四散隨來隨去不虞過多即慮過少一則疏其土而使養氣得入以資淡養主化質之用故同一天氣亦同是潤濕之土而常鬆者其所成淡養之數取而驗之例于不會鬆動者不止百倍之多然亦幾費苦心幾經考求巴思孖兒發活質微塵點之理于先蒲山國隴孖與卓紫烏衣隴繼之以植物取糧在于淡養最後士格隴審與萌孖又得生化淡養是一主化質之微塵點之說夫而後茫茫千古所爲朝夕孜孜畢力南畝而從事于犁耙各器者其旨始各洞然而無疑

雖然我洲農民求豐其產現仍不能自如以餉養淡養尙須來自外方而犁耙之器雖各盡其用要未能使當春時地上速生淡養以供植物之用良爲憾事按犁之爲用其利已見諸前然尙未足惟耙則較爲進耙之製或木或鐵其利在于多齒齒多則所梳之土能碎而勻可使點點皆得通氣尋常用耙之時率在四月其時麥根已與土抱經搖力而不震耙過之處所傷者固屬不少然一經梳剔半個月之後所耙者盡萎其力即以暢生其所留之麥而根亦得舒展至論淡養之主化質經耙而勻其所未碎之土而緩其生機者至是較見其速故耙之製歷經諸製造家隨時更改

大旨在多其齒梳土極碎如美如加拿大如英如法各國羣新其製期異于前其處

心積慮務在使土易生淡養除糞料外可以不用化學諸料以省巨費想過此必有造乎其極者

既鬆吾土而使之面面皆通空氣矣而生化淡養之道盡乎曰未也生化淡養之說其一在乎土潤土既鬆矣倘雨澤稀少爲之奈何是不得不講灌溉也按園圃之事務足其水其所用之料歷經水漂頗多虛擲然非多澆以水不遂其生故甯廢料不可缺水同一地也以之種蔬一季可得三四收是卽用水之效欲助生化淡養之機又必取法于園圃以求其潤庶乎近矣

第七章 論秋收後補種植物以阻淡養之脫

生化淡養原不徒要用淡養時務求其生卽在秋天禾稼已登之後亦不宜使之消滅第五章上所列淡養爲水所退之數其合三年而析中之秋天每畝打計合四十啓羅零十分之六以例撒壅鈉養淡養之料合二百五十啓羅方有此數而二百五十啓羅之鈉養淡養值銀在六十七佛郎之間其價與中等田租相仿亦云鉅矣按以上所指消滅之數如專就雨水而論則一千八百九十二年秋雨確甚其下卸之水自必多挾淡養而去而翌年雨少其數亦同則不專在于雨之多矣不專在于雨之多而在田上所產之豐歉乎然一千八百九十四年爲大豐之年其秋雨水

亦少而麥田之下原無下卸之淡養而空田上其卸自若是則既關乎雨之多少又關乎田之空不空也嘗見北帶羣田至秋則赤其土而無根株之植殊爲可怪惟東北向則種以蘿蔔蘿蔔之種首末跨兩年卽間于兩年種麥之間其地所具淡養不見消滅拔蘿蔔之時既遲而繁葉匝地卽十月多雨之季得諸葉以呼吸之其水不至下卸一千八百九十二年之秋嘗以麥田與蘿蔔田較之種蘿蔔者其所卸入管

卽第五章所論地心下埋透水之管

之水僅田面六釐之高而種麥者便得三分五以六釐計之每扼

樞打所減淡養僅六啓羅零十分之六以三分五計之便得五十四啓羅零十分之六兩者相較其數不少是非阻水之卸而杜其消滅不可夫植物者本具消化水氣之良能地上如有叢枝密葉則吸水呼氣而回于太空可謂消化于無形卽至禾稼已楚仍不宜或使水卸以減淡養故秋收之後續種他物最爲得訣按到處農民多于收成後隨卽輕犁其地其意以爲野生之草經犁而殞積滯之水經犁而通明年欲深其犁便不吸力于法亦云善矣然自八月而至十月此三月中遇有雨潦則空田無蔽其所降之水不至于下卸入地而挾其已成未用之淡養而去不止且秋天下卸之水其挾淡養獨多者亦正有說如夏季雨盛則熱度既大地又潤濕生化淡養之機自速其時適因氣熱禾田未登水卸故少至秋則遇水便卸無有所留倘夏

時缺雨則地熱太甚。而主化淡養之微塵質不能動其生機。至秋而後漸動。淡養亦即漸生。盡秋季之內。一遇有雨。亦遂下卸無疑。且田面既空。無一枝一葉能化其水。無一根一株能吸淡養。欲求其不消滅也得乎。

如肯補種植物以救斯弊。則秋季所脫之淡養自必漸少。或得全免亦未可定。一千

八百九十一年之八月。克昂試田嘗試之。或種蔬豆類。如烏挨士。

*Yucca* 屬取以

哺雀者或別種不須多時而長之植物。如芥子等。均可種之。不數日後。滿田青翠蔚然。可觀而未種者。其下布之管。水聲淙淙。日夜并流。不逾時而田乾矣。即翌年夏雨之盛。而種烏挨士之田。雖不能盡化其雨。而統計淡養爲水所卸之數。例常亦僅三四分之一而已。

然使秋收之後。補種他物。第緩其卸水之時。至冬仍挾淡養而去。則所種之植物。不得爲利。取冬天所卸之水。驗之。與秋天不種植物而卸者不同。且淡養在地。爲補種之植物所吸。轉爲尋常含淡之質。而此種淡質。又復有用。余昔嘗試之。方八月之初。余種以烏挨士。此物生長可至十一月。計每扼樞打所種約重可一萬五千啓羅。覆埋之。其所得淡氣之用。約與獸糞相等。其鮮者亦可抵作一半。法國全境如按此補種之法。計七兆扼樞打之田。每年于秋後各種烏挨士。可得一百零五兆噸糞料之



用。即每掘樞打所出。僅作一萬啓羅計。亦合七十兆噸。據一千八百八十二年歲計之表。約估出產之數。年得糞料一百兆噸。若合此項計之。不幾乎兩倍其料。以腴其田耶。

此編專論地中主化之質。其說均已備列。厥有總結之語。以括全編之理。其說曰。如化學房任取一撮之土。壓以熱氣百二十度。先則發有一股炭酸。逐漸飛颺。歷時既久。而炭酸之化止。此時之土。謂之敗土。蓋原質雖佳。其所具之力。所含之胎。至是俱已消滅。而化合之力。至是即毫無所有。既不能引空氣中之淡氣。以成淡輕。又不能引淡輕。而使之成淡養酸。蓋所謂主化者。盡殺而無一存。且并欲名爲蠢然之質。而不可得。種以植物。其無生長之力。與種之火沙相同。善哉。白孖羅之言曰。土者天壤間之一生靈也。

農學肥料續編卷下