

農學叢書

肥料篇序例

方今學者咸注意於糞土之事。農家之發明効績者不少矣。然此學實未易易。爲學者苦心研究。是所望于後來之秀也。初學之徒。以此篇爲階梯。爲管籥。由此升堂入室。爲他日從事於此之資。豈不善乎。若讀者僅通曉。燐窒剗三成分。便以爲窮盡糞壤之能事。則非著者之所望矣。明治二十五年十二月。虛遊軒主人橫井時敬撰。

一方今言肥料之事者多矣。然多皮相之見。未免有害于事。蓋不通其大體也。此篇專說施肥之事。開訂俗說之誤。期有裨于初學。

一施肥之事。關乎植物與風土。故有不能一律者。其應用措置之妙。在實地考驗矣。非此冊所能盡。

一施肥之事。利害得失所判。關農業不少。故事涉乎經濟者。本篇不能兼及。

一本邦所用肥料。品種甚多。學者未研窮者不少。本篇所收。其主要者耳。

一肥料所含成分外。復有特性。學者未能及此。須俟今後之研窮焉。

一著者謫劣。或恐誤謬杜撰。可摘發者甚多。幸有道政之。

肥料篇目次

通論

特論

動物性肥料

植物性肥料

礦物性肥料

雜肥

間接肥料

防臭劑

肥料篇

日本農學士原熙著

通論

凡有生活機能者曰植物。有營養物以保其形態。蓋非得滋養物則不能覺其生活機能也。故欲究植物肥養法。須先知其組成分。而施所須之養分。知其養分由何攝收。卽如何施與。如何配合。此書第一篇。卽講此事。更進及于肥養物之種別。更進及肥料價格計算法。與肥料試驗。是爲通論。

肥養物種類不一。亦各有特性。故次通論而作特論。言各種肥料性質及其施用法。用量等。

植物體組成分

組成植物體之物質。其最多者爲水分。此水分。根莖類百分中含九十分以上。最乾燥時期。所伐樹木。尚百分中含四十分。取乾植物體。而燃之。則其過半爲目所不能視之氣質。而消散。唯存灰少量耳。故據此。可別植物所組成乾質物之成分。爲二種。其成氣質消散者曰可燃物。又曰有機物。盡餘所留灰分曰不可燃物。又曰無機物。

可燃物。卽有機物。自五種元質而成。卽炭質。酸質。水質。窒質。硫黃。是也。此五種元質必

要之質若缺其一則植物不能全其生機蓋炭質酸質水質三者構成植物體中之木質澱粉糖類脂油及別古京質物等其室質與此三原質結合以構成蛋白質物其硫黃更與此結合以成阿汝加羅宜奪中國譯作似鹹類

無機質物通常植物體內所存甚少而乾質物百分中居二分至四分脫穀穀實含二%至五%禾穀類之稈稈含四%至七%根莖類含四五%至八%乾草含五%至九%無機質物之量如此之少然為植物生活所必須

無機物中主要組成成分為卜達休母中國譯馬古坦休母中國譯

鐵燐等諸原質更有訛地阿母中國譯滿岡中國譯等是等各種無機物與燐酸硝

酸硫酸及種種植物酸類羧酸林檎酸酒石酸等化合物作鹽類存植物體中時或成

鹽化物態燐者存于燐酸鹽類硅質者存于硅酸態硫黃者半成硫酸鹽酸類半成

蛋白質物之成分植物灰中如硝酸鹽類及植物酸鹽類皆化作炭酸鹽類

據上所叙可曉植物體組成成分之大要其分析表揭農業須知中可就觀焉

肥料主要成分

組成植物體之物質少當培養植物可供給養分者即燐酸室質加里等是也如水炭質水質固天為之供給是充所需植物須石灰馬古坦休母即酸化銹硫酸等物

質其量甚少縱令其量多如尋常土壤所含供用有餘故非必須之肥料但石灰石膏食鹽等此等肥料往往不用因此等非直滋養植物不過以改良土壤耳如磷酸室質加里則不然其在土壤中其量甚少不足以供植物需用故欲與多量以人工施入土壤凡各種肥料之價格由所含三成分之量而有高低

室質非天之供給少每年由植物收自土壤者頗多如荳科植物除利得大氣中遊離室質之外連年續植之則土壤必至室質告闕故不可不補給以室質肥料但植物種類不同其量亦不同耳

磷酸概合于土壤中而其量甚少不過一%許耳如日本土壤有四%者殆罕且施用之爲植物根所接觸吸收之力不强故用量亦不可多

加里比之通常磷酸其合于土壤者頗多植物吸收之量亦大於磷酸其在土壤中多爲不可溶之質若休置數年則由風化頗增其可溶量然連植之則減殺此成分之量爲常故不可不爲肥料以補之然土中之加里比之磷酸植物易吸收故用少量加里質肥料以致植物多獲往往見之如含加里千分之一土壤可謂富于養料然加施加里質肥料亦無著効以磷酸視之不過千分之一土壤則爲乏磷酸分故施磷酸肥料則大增收穫

如此室質磷酸剝多斯

中國譯種鉀養

加里爲肥料主成分世所周知然至其性狀與植物

作用誤認者不少矣或云室質之料專致莖之繁生磷酸質肥料專助粒實生長加

里專資葉之生成此說原爲泰西學者所倡而自施室質之肥料則莖幹強盛用燐

酸質料則粒實增殖與加里質肥料則致葉之繁茂此前說所由來也然據此現象

未足爲定若農家因此等謬見爲施肥之原則用之實地則往往失墜不復可保抑

植物雖一莖一粒一葉非唯由室質磷酸加里各物質而生產尤恃營養分之共働

機能也

室質之肥料不啻資莖葉繁生亦能助粒實生長磷酸質肥料不啻令粒實增殖亦

能使莖葉茂生加里質肥料不啻致莖葉繁盛亦能助粒實及莖幹堅成然則室質

不僅有產莖之能磷酸不僅有造實之能加里不僅有成葉之能亦可知也使用之

要唯在施肥方法與土壤狀態耳

凡植物體非由諸種營養分之共働機能則不能生產唯其所須輕重厚薄不相同

耳以明治二十二年及二十三年農科大學稻田肥料試驗爲之左證

明治二十二年

明治二十三年

稿

實粉

空粉

稿

實粉

空粉

無肥料	一六六	九〇、五五、七	二八五	三三八、三一、九
無窒質	三八六	三一四、六一三、五	四三六	三五六、二二、八
無磷酸	一六二	七六三	五、七	三〇二
無加里	六、九	四八、九二一、〇		二二九、五二、三
完全肥料	七一六	五四三、二五、三		四九七、三七、二
				五四三、三六、七

此所示數量原位即格拉姆大學試驗地內方三尺木筐中收穫物乾質分之量
於此試驗田縱令多施窒質與加里不加以磷酸則稿稈萎縮穀粒不登一旦加以
適當磷酸則稿稈繁茂粒實豐饒然唯施磷酸及加里不加窒質縱令三者不並施
稿稈與穀粒尚可產多量如用磷酸與窒質而不施加里則亦然蓋大學內水田雖
較富於加里及窒質而乏磷酸故唯施多量加里或窒質更無蹟效稿稈萎縮竟至
停其發育加以磷酸稿稈始繁生焉於是可知僅用一質不能逞其機能而三者配
合當適宜也

植物天然養分

如上所述植物以數多原質構成其體故其生育必攝收此等原質然其初先由根
部吸收灰分及硫黃全量與窒質及水分於土中由葉攝收炭質全量與窒質及水

少量此事涉植物生理姑置勿論先窮施肥之事須知植物養分之天然供給如大氣中炭酸二原質姑置焉更進述室質化合物即阿母尼亞與硝酸亞硝酸此數者咸由電氣而生於遊離室質酸質水此等物質若遇雨雪過大氣中則忽溶解而降土上以作室質之一給源於東京駒場農學校自明治十八年至十九年一年間測室質化合物由雨水沈降土中之量額就雨量每月檢定之以改算其量於一町之面積以田三千坪爲一實當二基六又室質化合物直爲土壤吸收於其表面若大氣與濕潤土壤相接觸則土壤吸收其所含室質化合物幾分其量與試驗同時檢定額其一町爲十一基一

植物天然養分即諸種水而含爲河水所溶解之礦物質及室質物且混淆微細固形體不少

土壤中礦物質及腐蘊質等既分解常供給營養物如夏月炎熱及多雨冬季冰結及融解皆能致礦物質之崩解又夏間植物質之腐敗則生多量炭酸與硝酸其溶解於土中之水分復介礦物質分解蓋不少矣如我邦雨濕極多故促土中礦物質之分解亦甚大

大氣中之遊離室質亦爲天然養分之一多數植物中獨屬荳科者資化土中室質

化合物之作用自乏專由大氣中之遊離室質也。凡土壤中渾一種微生物而侵入植物細根其成長繁殖令能脹大者皆在其組織中。且微生物生長資遊離室質以受他有機物之助使化成蛋白質物。又微生物生長之初皆爲大薄膜所包而成囊狀令細根之一部墳起及既脹大薄膜破壞微生物亦移轉入他組織而消亡其蛋白質物爲寄家植物之養料。寄家植物之枯死也土壤由以增室質化合物之給源。

施肥必要

如斯植物養料資天然供給故山林原野所生天然植物毫不仰藉人工。由天然養料繁生不衰此等植物若其一部及全部枯死則不但還所吸收養分於土壤又能加給自大氣中所得者加以有動物死體排泄物等委之地上是以土壤次第得增加養料故雖墾新地不須施肥而多收穫者職是故也。尋常田圃與此異趣不關土壤肥瘠又不問植物種類與產額如何悉奪其所產物無以還付故其土壤漸次衰乏爲之疲瘠是其常也。世之農家欲維持豐饒以禦乏竭須還補植物所吸奪養料之幾分於土壤是所以有施肥之法也。

農家不獨患地力衰乏又須增加其生產力並望發育完全品質佳良如農家所培養數種植物比之土壤自能給者知養料更可加多是亦須施肥料之理也。

且肥料効用，不僅給養料於植物，又須有數作用，列左：

第一 供給必須之養分於植物

第二 使土壤之化學成分，應植物需用，以得適當之比率

第三 宜溶解土壤中不可溶之成分

第四 宜講求改良土壤之理學性狀

第五 宜使土壤中有害物化為無害

各種植物之須肥料

各種植物，欲知其所主要成分，以施用室質、磷酸、加里等，須先斟酌多數條件，或云：檢定各種植物所含三成分分量，施用與此同量之三成分，此說似有理，然為施肥事，固非能有此簡單純一方法，可知其適量者，然則為此分析計算肥料時，或可資參考，或可供其根據之一，非全然可準據也。若由此方法而施肥，或其分量不足，收量為之減少，或其量過多，有害植物。瓦古坦魯氏曾由收穫物之分析情狀，培養大麥、豌豆等於一處，就其收穫，以試驗其所含室質、磷酸、加里等三成分，豌豆較大麥室質多三倍，加里多二倍弱。若據此施肥，則理宜施大麥以三倍室質肥料，與二倍加里肥料，然大實驗是與分析情形違矣。凡須多量養分植物，土中應之以吸收不

易溶解之養分。或極稀薄之溶液。如他植物不待多給。可溶性養分者也。由此觀之。

更可知各種植物所須養分。非與供給肥料之量一致。於室質微之矣。瓦古涅魯氏

曾行室質肥料試驗。以徵此事實。據其成績。愛加英地量名當日本二十四步一二無肥料地所生

豌豆。含室質之量。十三百八十磅。比之不施肥料地。却增二十磅。是無他。豌豆有利

用遊室質之力也。氏此說明豌豆之吸收力。能分解土中之難分。若大麥無豌豆之

機能。故非施室質肥料。不能得多分收量。以豌豆觀之。加里及磷酸肥料。比其收量

於無肥料者。殆至二倍之多。然如大麥所吸收。止少量耳。其取土中室質。不甚多也。

故施硝酸曹達。即可溶性室質類則其收量可增多。其他徵諸事實。單據收穫物分析情形。

以為施肥料之準。殆難得成效。不可不求他要件也。蓋土壤性質。與植物種類。均為

施肥料不同之原因。而土壤之分析。亦非詳悉供給于植物之養料者。不過示土壤

中所含物質成分之總量耳。豈能詳悉可溶成分者乎。可溶成分即植物能吸收之分量又各種植

物。自有特性。其所須肥料。因之不同。如甲須富室質養分。乙以存于土中少量室質

為足。丙須磷酸。丁須加里。而彼此異宜。其吸收養分有強弱。故其施肥料有適否。農

料大學所行種稻試驗。以明示之。今據其三成分之成績。舉稻所吸收百分率。如左。

磷酸

磷酸曹達

一〇、九

重過磷酸石灰

二四、一

沈澱磷酸鹽

二五、一

海鳥糞

八、三

奪抹斯磷肥

一三七

蒸製骨粉

一四、一五

粗製骨粉

一四、六

骨灰

六、六

磷灰石

一、七

室質

蒸製骨粉

乾鱈

榨柏

血粉

八〇

粗製骨粉

燒酎粕

七二

角粉

海鳥糞

醬油粕

六七

油粕

人糞

六六

硫酸亞母尼亞

六一

厩肥

五〇

米糠

二六

綠肥

二三

至加里約似吸收得五〇%

又就大麥試驗吸收窒質之力據其成績如左

吸收之甚於人糞

四一%

吸收之甚於硫酸亞母尼亞

四〇%

吸收之甚於魚肥

四七%

吸收之甚於骨粉

五五%

以此成績與稻參照可觀其力互有徑庭更據羅桑斯帖獨成績小麥吸收室質之力比大麥更弱則更寡居同科中尙有如此差異況於異科殊類者乎

且雖一地方之成績亦非一致何則水土之異又植物成長與土壤所給養分不同也如農科大學植稻試驗成績其所施室質及磷酸之量大約室質二貫目磷酸一貫六百目其第一年報告云室質二貫五百目磷酸三貫五百目厥是爲用阿母尼亞鹽及磷酸鹽而所得之成績也若代此阿母尼亞以硫酸銨等代之比率各不同故計算上得此數爲適量然是爲適于同大學之稻田耳若於富室質乏磷酸之地則此分量不得不大相異矣然則如此成績亦僅爲各地試驗之標準耳

欲知施肥適量要須詳悉土壤之性狀與植物之特性如植物分析表不過爲參考之一端今就植物二三類畧述其肥料之通性如左

禾穀類

禾穀類者稻麥粟黍等屬禾本科植物之謂也培養此種植物最須注意肥料成分不外室質磷酸肥里三者至此三成分之配合如何由植物之種類與土質之適否不能相等今舉二三明示如左

如乾燥輕土須多施室質及加里如磷酸須少其量若濕潤重土須多施磷酸富于石灰之土壤亦然如土壤富于腐敗質宜減室質而增磷酸之量

給多量肥料於前植物土壤富室質則施多量磷酸而減室質之量前植物如以豆科植物或施豆科綠肥多量則亦然矣前植物如種瓜哇薯恭菜及他禾穀類給多量磷酸則宜施多量室質而減磷酸之量亦可又欲種根菜類以爲後植物宜多施加里肥料於前施之時因根菜類特性與其直施加里肥料富攝收前植時所施之殘餘也蓋禾穀類富于吸取土壤中所存硅酸加里等資且有利用土壤中加里之機能如他植物類吸收硅酸加里之力概薄故此機能實可稱禾穀類之特能也然則施以多量加里不洽于肥料經濟也若室質及磷酸等成分非充分施之不能收穫多量蓋不施多量室質磷酸其根不能蔓延土中故不能資此養分於土壤中也禾穀類較荳蔻根菜合室質甚少其室質全量中四分之三在種實僅四分之一在莖葉磷酸之量較荳蔻根菜無大差皆集積種實中加里及石灰集積莖葉中其所含之量比他植物較少然含多量硅酸蓋因吸收硅酸鹽類之力甚強也

秋播之禾穀類比春播之禾穀其根之蔓延殊深且生育期亦長故資養分於土壤中頗多春播則不然宜施肥十分也如大麥其根不深入土中著地表面蔓延故比

小麥資土壤中之室質頗多而吸加里之力則甚弱

本邦田地爲壤土概多含加里多爲鹽酸所溶解尋常壤土

特片麻岩土

雖百分中含零

七五至一零加里含磷酸不甚多加以從來所施肥料亦多之磷酸是宜知也然單施多量磷酸有害無益凡各種植物其所須各種養分之量有一定限制若缺其養分之一或其量不足違其定度則發育不能完全過其量亦然蓋於種植物之營養被最少養分率之理自不得不然也更舉一例說明之如當施肥料三成分即室質磷酸加里若施室質及加里其量充分而磷酸之量不足則其收穫如此磷酸不足之量而減少若不足愈甚則其減少亦愈甚是時雖給與室質及加里若干量決無良効却難保植物不偃卧磷酸加里等缺乏之時亦然然此三成分配合得當與否致著損益於肥料之經濟上因而關係於收穫之多寡嘗聞磷酸肥料著効於稻田然單用濫用此肥料反致少收遂使磷酸肥料歸于無効是因不辨此理不注意於室質加里之誤也抑培養植物有二成分之關係譬猶鳥之兩翼車之兩輪非單獨所能奏効也此事不止禾穀類於一切植物莫不然

荳菽類

蠶豆豌豆大豆小豆苜蓿等總屬荳科植物此稱荳菽類荳菽類中如蠶豆豌豆以