

滿洲肥料學



農 業 進 步 社 版

滿洲肥料學

玉德蒼 筆主「步進業農」



農業進步社版



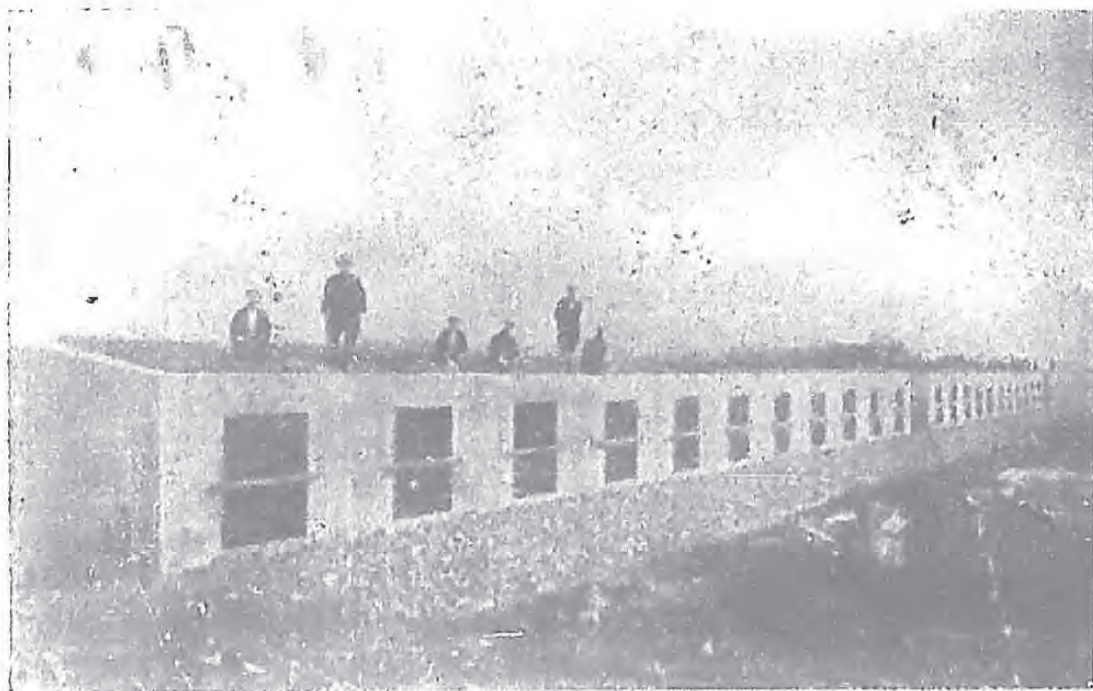
本書之產生乃由於此

著者曾經多年赴各地考查，並就理論與實際從事研究，蒐集資料之結果，乃有本書之產生。

如左圖乃著者赴日本岡山縣大原農業研究所訪問土壤肥料學泰斗板野新夫博士，下圖為查考日本德島縣農會利用鄉市塵芥大量製造堆肥之光景。



(士博野板斗泰學料肥壤土問訪)



(塵芥肥化堆大量)

張事南針

張賢才



農 諺 拔 萃 (頭卷)

地肥則家肥，地瘦則家瘦！

增收在地方，地方在努力。

人愛土，土養人！

不上糞瞎胡混。

巧做不如多上糞。

堆肥是莊家的「維他命」。

土是活物。

土地是人類的乳房。

糞大蘿蔔粗。

省費效大，堆肥第一！

耘地不上糞，譬如胡打混。

掃帚響，糞堆漲。

家裏土，地裏虎。

薄地長不出壯麥子。

糞在衣爲垢，在田爲肥。

種地不上糞，到老不中用。

稻子只要安窩糞。

勤割草，造堆肥。

施堆肥非爲肥莊稼，乃是爲肥地！

地裏出的，仍要歸到土裏！

目次

第一編 肥料總說.....(一)

第一章 緒論.....(一)

第一節 肥料之意義.....(一)

第二節 施肥之必要及肥料學之意義.....(二)

第二章 植物的營養.....(四)

第一節 植物體的組成.....(五)

第二節 植物之養分.....(六)

第三節 肥料之要素.....(八)

第四節 最少養分率.....(一〇)

第五節 最少要素率.....(二)

第六節 報酬漸減率.....(二)

第七節 生育因子作用之法則.....(三)

第八節 奧爾福氏之法則.....(三)

第三章 肥料五要素之作用.....(四)

第一節 窒素.....(五)

第二節 磷 酸.....(六)

第三節 加 里.....(七)

第四節 石 灰.....(八)

第五節 有 機 物.....(九)

第四章 肥料中三要素之形態.....(三)

第一節 窒素之形態.....(三)

第二節	磷酸之形態	.....	(三五)
第三節	加里之形態	.....	(元)
第五章	肥料之分類	.....	(三〇)
第六章	肥料成分之吸收率	.....	(三五)
第一節	吸收率	.....	(三五)
第二節	肥效率	.....	(四〇)
第七章	肥料之配合	.....	(四四)
第一節	緒言	.....	(四五)
第二節	基礎的研究事項	.....	(四五)
第八章	施肥法	.....	(四九)
第一節	施肥設計上之注意	.....	(四九)
第二節	施肥量之決定	.....	(五七)

第三節 施肥之準備	(六)
第四節 施肥之時期及回數	(七)
第五節 施肥之方法	(七)
第六節 施肥之一般的注意	(七)
第九章 肥料試驗	(八)
第十章 肥料購買上之注意	(八)
第一節 保證票	(八)
第二節 肥料之評價	(八)
第二編 自給肥料	(九)
第一章 人糞尿	(九)
第一節 價值與產量	(九)
第二節 人糞尿的組成	(九)

第三節	人糞尿的貯藏	.....	(九〇)
第四節	人糞尿施用法	.....	(九三)
第五節	消毒的人糞尿	.....	(九四)
第六節	人糞尿的乾糞	.....	(九五)
第一章	土 糞	.....	(九五)
第一節	成 分	.....	(九六)
第二節	土糞的改良	.....	(九六)
第二章	厩 肥	.....	(一〇一)
第一節	堆肥的重要	.....	(一〇一)
第二節	新鮮厩肥的性質	.....	(一〇一)
第三節	新鮮厩肥的產量	.....	(一〇四)
第四節	各種家畜糞尿之性質	.....	(一〇四)

第五節	厩肥堆積中肥料成分的損失·····	(一〇五)
第六節	肥料成分損失防止上之注意·····	(一〇七)
第七節	舍內堆積法·····	(一〇八)
第八節	舍外堆積法·····	(一一一)
第九節	厩肥之功用·····	(一一三)
第十節	厩肥之施用·····	(一一四)
第四章	堆 肥 ·····	(一一五)
第一節	堆肥是什麼·····	(一一五)
第二節	堆肥的效能·····	(一二七)
第三節	堆肥材料問題·····	(一二三)
第四節	野外堆肥製造法·····	(一二三)
第五節	堆肥堆積時之注意·····	(一二七)

第六節	堆肥之施用	.....	(一六)
第五章 綠 肥			
第一節	何謂綠肥	.....	(一七)
第二節	綠肥之效用	.....	(一八)
第三節	綠肥作物之種類	.....	(一九)
第四節	綠肥之成分	.....	(二〇)
第五節	綠肥施用之注意	.....	(二一)
第六章 根瘤菌之接種			
第一節	根瘤菌之一般性狀	.....	(二二)
第二節	根瘤菌之種類與其寄主	.....	(二三)
第三節	滿洲大豆與根瘤之接種	.....	(二四)
第七章 雞 糞			
		.....	(二五)

第一節	雞糞之肥料的價值	(一五二)
第二節	雞糞處理法	(一五七)
第三節	雞糞之施用法	(一六〇)
第八章	米 糠	(一六一)
第一節	米糠成爲肥料之原因	(一六一)
第二節	米糠的含有量	(一六二)
第三節	米糠的性質	(一六三)
第四節	米糠的效能	(一六三)
第五節	米糠之使用法	(一六三)
第九章	藁 稈 類	(一六四)
第十章	草 木 灰	(一六四)
第一節	草木灰之重要	(一六四)

第二節	草木灰之組成及其性質	.....	(一六四)
第三節	草木灰之製法	.....	(一六五)
第四節	草木灰之效用及其施用法	.....	(一六五)
第三編	販賣肥料	.....	(一六六)
第一章	關於販賣肥料	.....	(一六六)
第二章	魚肥	.....	(一六九)
第一節	何謂魚肥	.....	(一六九)
第二節	魚肥之種類	.....	(一七〇)
第三節	魚肥之特性及其組織	.....	(一七〇)
第四節	魚肥之效用及其施用法	.....	(一七〇)
第三章	骨粉	.....	(一七三)
第一節	何謂骨粉	.....	(一七三)

第二節	骨粉之種類	(一七三)
第三節	骨粉之組成及其品質	(一七五)
第四節	骨粉之施用法	(一七五)
第四章 動物遺體及廢棄物		
第一節	概說	(一七六)
第二節	肉粉	(一七六)
第三節	血粉	(一七七)
第四節	坦克	(一七八)
第五節	角，蹄及皮革碎屑	(一七八)
第六節	毛髮羽翅及羊毛類	(一七九)
第五章 油 粕 類		
第一節	油粕之種類	(一八〇)

第二節	油粕類之特性	(一八一)
第三節	油粕之組成	(一八一)
第四節	油粕類之効用及其施用法	(一八二)
第六章	其他糟類	(一八三)
第七章	硫酸安母尼亞	(一八四)
第一節	概說	(一八五)
第二節	硫安之含有成分及其性類	(一八五)
第三節	硫安之施用法	(一八六)
第八章	尿素	(一八七)
第一節	性質	(一八八)
第二節	肥効	(一八九)
第三節	施用法	(一九〇)

第九章	硝酸安母尼亞	(一九〇)
第一節	性 質	(一九〇)
第二節	肥 効	(一九〇)
第三節	施 用 法	(一九一)
第十章	鹽化安母尼亞	(一九二)
第十一章	智 利 硝 石	(一九三)
第一節	概 說	(一九三)
第二節	智利硝石之組成及其特性	(一九三)
第三節	智利硝石之施用法	(一九三)
第十二章	石 灰 窒 素	(一九五)
第一節	概 說	(一九五)
第二節	石灰窒素之組成	(一九五)

第三節	石灰窒素之施用法	.....	(一六)
第十三章	過磷 酸 石 灰	.....	(一七)
第一節	概 說	.....	(一七)
第二節	過磷 酸 石 灰 之 組 成	.....	(一九)
第三節	過磷 酸 石 灰 之 特 性	.....	(一九)
第四節	過磷 酸 石 灰 之 施 用 法	.....	(一九)
第十四章	湯 馬 斯 磷 肥	.....	(二〇)
第一節	性 質 及 成 分	.....	(二〇)
第二節	施 用 法	.....	(二〇)
第十五章	硫 酸 加 里	.....	(二〇)
第一節	概 說	.....	(二〇)
第二節	硫 酸 加 里 之 組 成 及 其 特 性	.....	(二〇)

第三節	硫酸加里之施用法	(二〇三)
第十六章	鹽化加里	(二〇四)
第一節	概說	(二〇四)
第二節	鹽化加里之組成及其特性	(二〇四)
第三節	鹽化加里之施用法	(二〇四)
第十七章	化成肥料調合肥料	(二〇五)
第四編	間接肥料	(二一)
第一章	石灰	(二一)
第一節	石灰之效用	(二一)
第二節	石灰之施用法	(二二)
第二章	其他間接肥料或刺激劑	(二三)
附錄		(二六)
地力更生對策		(二六)

滿洲肥料學

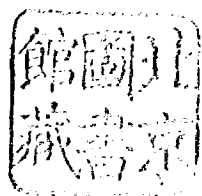
第一編 肥料總說

第一章 緒論

第一節 肥料之意義

農村的盛衰，與國家的進展，有密切的關係，同時打開現下之不況，講究經濟之更生，尤為當務之急。其根本方策極多，如經濟的技術肥料等均是。其中惟獨肥料問題之解決尤其重要。

人類建屋以居住，而作物則以土壤為居住。但人祇有房屋居住，仍是不夠，必須攝取身體



需要之營養，方能維持其自体之成長。人若不攝取食物，勢難生存。作物也是如此，欲期作物獲得健全之生育，與農稔的收穫，非施與以適當之養分不可，這種養分，即稱做「肥料」。然為作物施用肥料，非但為增加生產物經濟上之價值，更是為維持作物的住所，亦即補充大地以無限的活動力，以資創造生命，可以說人們盡力施肥，乃為培養土壤，以報大地。此乃人的責任，而大地生長作物，供人食物，乃大地之本能，所以我們施肥當切記非為作物，乃為土壤，以改良土壤，增進地力，以地力培養作物，那是最合自然的。

這樣，所謂「肥料」不僅是直接供植物之養分，同時更是改良土地之理化學性質，使有用之微生物繁殖旺盛，茲使植物之直接不能利用的土壤不溶解性成分，變為可溶解性，俾植物易於吸收利用等々，凡一切直接間接使植物生長佳良，收穫增加之養料，都稱為肥料。

第二節 施肥之必要及肥料學之意義

肥料為作物營養的必要品，其中含有之植物養分，直接與作物收穫增加及品質改善有密接的關係，對於土地管理上重要之地力維持增進，有直接間接的影響，乃是農業生產的基礎，

農業技術愈進步則肥料的重要性愈大，其施用量亦必增加，且施用的方法又必合理，這是當然的事情。在農業未進步的時候，主要肥料不過僅是動物糞尿而已，非常簡單，但在農業技術進步的今日，肥料的種類亦隨之甚為複雜，其施用費，若按統計來說，亦是以農業進步的地方為多。

在普通耕地即不施用肥料，栽培作物亦可保持幾分的收穫，這是只賴地力，然若長久繼續單靠地力行無肥料的耕作時，則數年之後，收穫必有顯著的減少。這是因為收穫物隨作物的吸收，將植物運搬於他處，致土壤中的養分因之大減，同時土壤的有機質年々只有消耗，遂將土地的性质變為惡劣。在此等缺乏植物養分及有機物的土壤中，若不用何等方法以補給之勢難以維持這收穫的。為以人工補給的方法，乃有施肥之必要的。

這樣看來，肥料不但是維持收穫不可缺少的東西，更進一步說，施用肥料且可為圖謀收穫增加之重要目的，尤其是處在現今的時代，因為人口增加的結果，對於食糧及農產工業原料的需要，越發繁多，而耕地則僅限於一定的地方，故此對於農產物的增收，實為緊急的要務

，亦即必需在同一面積的土地多有收穫，於是施肥的重要，乃更感重要了。然而，肥料費乃占農業現金支出的大宗，肥料費擔負既如此之重，則茫然的多用，固屬為不合理的，然而徒減其施用量，亦難增加產量，故農家最要緊的肥料經濟之改善，非在施肥量之節約，乃在肥料費之節約。為此一方謀自給肥料的增產，一方對其不足，活用以良質低廉之金肥，乃為至要。

肥料問題既是這樣重要，吾等農業者對肥料之性質與施用方法等々必須努力研究，切不可悞施肥料，如悞施肥料，非但不能發揮完全效果，更能使作物失掉生育之常態。妄費貴重肥料之成分，甚或誘發各種病虫害，以致作物收量減少，品質低落，其關係至大。故對各種肥料務須採用合理施用方法，以期獲得最大效果。凡此對研究有關於肥料施用之事項，乃農學分科，稱為肥料學。

第二章 植物的營養

第一節 植物体的組成

植物體組成的成分，雖有種々，但大別之可分爲三種，即水。分。有。機。物。與。無。機。物。等。現取一定量的植物，加攝氏一〇〇——一〇〇度乾燥時，其減少之量，即水分之量，下餘者即稱爲乾物（固形物）。植物所含的水分量與乾物量之多少，依植物的種類及其他部分而各異。倘更將乾物加以燃燒時，則大部分即變成瓦斯體，發散於空中，所存留的不過僅僅是灰分。其飛散於空中的瓦斯體，即是有機物。主要由炭素，酸素，水素，窒素而成。灰即是無機物，含有磷，硫黃，加里（鉀），石灰（鈣），鹽素，苦土（鎂），硅素，滿俺（錳）鐵等。這些元素，皆酸素化合，成爲種々之酸化物而存在的。

茲將植物體之組成，表示如下：

元素名稱	酸化物名稱
水	酸
分（乾燥至百度時則逃去者）	水
	素（氧）
	素（氫）
	—
	—

植物體

乾

物

無機物(燃燒之際化為灰者)

有機物(燃燒之際化為瓦斯者)

鉛 滿 鐵 苦 石 曹 加 鹽 硅 硫 磷

酸 窒 水 炭

僂 (錳) 土 (鎂) 灰 (鈣) 達 (鈣) 里 (鈉) 素 (鉀) 素 (鉀) 黃 (鉀)

素 (氧) 素 (氮) 素 (氫) 素 (碳)

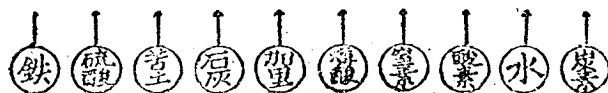
磷 酸 苦 石 曹 加 | 硅 硫 磷

| | | |

化 化 土 鎂 鐵 土 灰 達 里 酸 酸 酸

第二節 植物之養分

作物吸收利用植物養分，造成植物體，而生長肥大，故欲求作物之健全發育，成長完全，收穫豐盛，必須按植物養分所需要之適當肥料種類與數量，充分供給方可。



然則作物需要何種植物養分，根據試驗結果，認為作物生育上必要的養分爲炭素，水素，酸素，窒素，硫黃，磷酸，加里，石灰，苦土，鐵等十元素無機化合物，能充分供給此十元素，作物生長始能完全。同時此等養分，乃組成作物體的元素，如缺其一，則作物之發育即不能完全，或不免於枯死，所以稱此等之元素，謂之「十元素」。

1、炭

素——炭素是占有植物體物量之半，由於同化作用，攝取空氣中的炭酸。

凡帶有葉綠素的植物，都靠葉吸收空氣中的炭酸，拿根吸收土壤中的水當着原料，那裏在它的葉綠素上，借日光的力量就能作成澱粉，這叫做「炭素同化作用」。如果把植物栽在黑暗的地方，那植物就作不成澱粉，也不能完全生長和結果了。

2、酸

素——植物和動物一樣，也不斷的吸收空氣中的酸素，把它體內的有機分

酸化起來，就生出炭酸和水，這就叫作「呼吸作用」。

3、水

素——是作成有機物的必要原料，不但是植物體的主要成分，還能輸送種

々的養分，又能維持細胞的膨脹，是很要緊的。

4、窒 素——是蛋白質的主要成分，又是作原形質不可少的，是很重要的養分。

5、硫 黃——硫黃是蛋白質的一個成分，也是原形質重要的原料，但是吸收硫酸鹽和硫化物（酸化度低的）就有害於植物。

6、磷 ——不但是作葉綠素的主要原料，還能當細胞核的主要成分，含磷蛋白質的重要原料。

7、鐵 ——是葉綠素主要成分，又和蛋白質化合，存在植物體內。

8、加 里——不但是對組成碳水化合物有極大的關係，還能成蛋白質的必要原料。所以若用加里肥料，不但增加果實糖分（甜味），又能促進成長的。

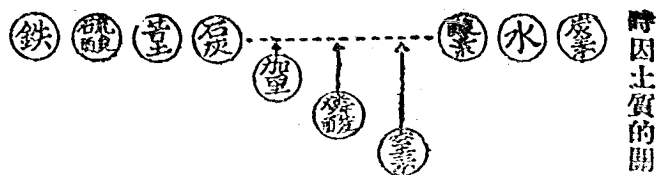
9、石。 灰——不但是葉綠素的主要原料，也能助植物體內之碳水化合物之輸送，還能調和植物體裏的有機酸。

10 苦 土——苦土不但是成葉綠素的一種成分，還能輸送植物體裏的磷酸。

第三節 肥料之要素

在上章所述之十元素，對於作物體含量的衆多，自古就極爲注目，視爲生育上重要的養分，然而，據近來水耕栽培進步試驗，其所得之結果，對於作物的需要量不甚缺少的硼素，也爲作物健全生育上不可缺少的元素之一，視爲很重要的。此外尚有組成作物體之元素爲鹽素，硅素，鋅，鈉，鈣及少量的沃素，銅，砷素等諸元素。此等元素，虽有刺激的效果，能使作物生育良好，或因其機械的效果，而能使作物體堅固之作用。此等的元素，對於植物養分，完成不供給，作物的生育也不能不稍有差次，所以這可說是非必要的養分原素。

由以上所述，可知組成作物體的元素，有很多的種類，可是作植素養分所必不可缺少的元素，其種類較比却是很少。這些養分元素，其中也有在作物的吸收必要量以上已經由從天然很豐富的供給，所以不必再加施與這種元素的肥料。實際上須要施與肥料的元素，爲數是更少的。即在以上作物養分中，天然的供給量較少，而作物之需要量却極多者，勢必須以人力當肥料而施與之，同時施與時，頗有顯然之增收效果，此種元素，即爲窒素，磷酸，加里三種植物養分了。故稱此三種養分爲之「肥料三要素」，乃在施肥上認爲最重要的元素。此外有

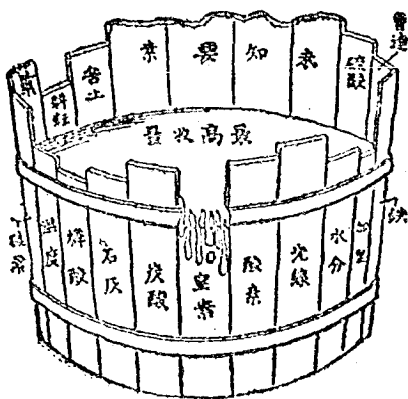


時因土質的關係，如施與石灰，則效果異常顯著，所以加上石灰在三要素一起，稱為「肥料四要素」。同時又將維持增進地力的有機質加在一起，稱為「肥料五要素的」。以上的肥料要素，對於作物的增收上，雖然都有密切的關係但在實際施肥上，還要按着作物的種類和土質之如何需要是有緩急的，所以總要施得其當，那才是肥料的合理施用之最重要的呢。

第四節 最少養分率

欲期植物有完全的發育，土中必須具有一定量之諸種養分，然而要植物體內，營生理作用的必需養分，乃決非其他養分所能行以代替，必須其他各種養分都能多量供給，如果缺少其中必須的養分之一種，就能阻害植物的發育。換言之：植物生育的必需養分，要有適當的比例，若某種養分不足的時候，其他養分，無論怎麼多，那植物也不能完全生長，亦即植物將受最少養分之支配的，這種法則，就叫做「最少養分率」。此種定率為黎畢磯（リービッ

ヒ) 氏發明，該定率之說明大概是譬如有一個盛水大木盆，是用許多的小木板穿的，別の木
板無論怎麼高，若內中有一塊木板很矮，就完全無用了。故施用肥料，宜常依



黎畢磯氏養分桶

，極缺乏之要素的支配。

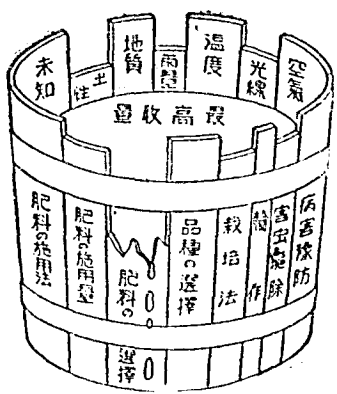
第六節 報酬漸減率

作物及土質之如何，配合以三成，使無有過與不及才好。

第五節 最少要素率

植物之生育，不獨如黎畢磯(リービッヒ)所述，單受養分之支配，更受植物生育之諸條件，水分，溫度，空氣，有害要素之有無等生育要素之支配。烏拜奈克氏將最少養分率擴大範圍，而發明「最少要素率」，其定律是：「植物之生育乃受其關於生育諸要素之內

依黎畢磯氏之最少養分率已知作物之收量與養分之給與量乃成正比例的關係，若是增施養分便可以增收至無限了。但在實際上：「養分之供給量若超過某一程度時，依一定量之養分，而漸次減低其收量之增收率的，此即「報酬漸減率」之法則。例如一畝蘿蔔施堆肥一千斤，



最少要素桶

則可收穫三千斤，如此計算若施給堆肥二千斤，則有收穫六千斤的希望。這樣計算法乃是工商業的算法，在農業上是絕對不適用的，因為若超過了一定的施肥量，還要多施，則對於肥料每一單位之增收率，未免愈形減少。所以經營農業其生產費有是一定的極限不可太過量施肥的。

第七節 生育因子作用之法則

米材魯黎(ミッツエリリー)氏謂作物若在全合理的生育條下，可得最高的收穫量，但若是每一種必需之因子不足時，則必受相當之減收，若補足此種缺少之因子，其收量亦必隨之

增加，然而有時添加其不足因子之效果增收量少時亦有。對於不足因子增施以單位分量時，所得之作物增收量，對於最高收量與在該情形所得收量之差，成正比例此謂之「生育因子作用之法則」。

第八節 奧爾福氏之法則

奧爾福(ロオルフ)氏用水耕栽培法，栽培燕麥之結果，察知生產燕麥乾物量百瓦所必要各養分之最少分量如下表

窒	素	加	里	磷	酸	石	灰	苦	土	硫	黃
	1.00		0.80		0.50		0.5		0.10		0.25

然而此等之數值中其他之養分均充分給與時而僅對於一種養分是加以增減尙可，所以只照上表之分量栽培燕麥，是不能充分生育的。實地分析燕麥其乾物量中之三%以上為無機磷類，但前表所記之養分量總計僅為二·九五%，因此可知養分之不足。故該氏謂：「一種養分

供給最少時，其他各種養分若不供給在最少量以上，則作物不能生育」。此種法則似乎與前記之黎畢磯氏定率相抵觸，其實並不抵觸。養分量在奧爾福氏最少量以下時，則黎畢磯氏定率乃成立。

第四章 肥料五要素之作用

在前章肥料之要素中已竟提過，栽培作物所需要之養分中，除窒素，磷酸，加里三者外，天然之供給量均為豐富，而作物吸收三要素之分量極多，若只依賴天然供給之分量，難期作物之充分發育，故欲多得收穫，維持地力，非增施以含有窒素，磷酸，加里之肥料不可，肥料學家名此三者為「肥料三要素」，亦稱為「肥料三成分」。而石灰往々因為溫暖多雨，以及風化作用，與滲透水一同流失，作物往々感覺其不足，並且石灰有能改良土壤之理化學的性質，盡不可給應之養分為可給應等々效果，所以必須與三要素一同施與之。更有有機物，不論其對於植物之有無供給養分之能力，其對於土壤理化學的性質，能有極良善之效果，在作物

生育上，很是必要。但有機物容易分解消盡，故須時常補給之。因此近來學者多唱「窒素」，「磷酸」，「加里」，「石灰」，「有機物」爲「肥料之五要素」。

茲將肥料五要素之作用，叙之如下：

第一節 窒 素

窒素爲造皮蛋白質其他含窒素有機物不可缺之材料，分佈於作物體內，當發育中以葉部之含量爲多，近於成熟之際，則由葉部而向種實內移行之，因而種實含量爲多。作物窒素分不足，莖葉則呈黃綠色，生長低劣，或種實形小着粒稀少，莖葉種實蛋白質含量均減，則品質低劣，收穫量少。故對於葉用作物實用作物，窒素養分之施用即不可不充足。故俗謂爲葉肥因能助莖葉之繁茂，然而亦不可施用過多，如施用過多則莖葉徒然繁茂，且軟弱過甚，因有倒伏，易侵罹病蟲害，而有成熟遲緩之虞。在氣溫低之地方，發熱不完全，品質及收穫量，反因之而減少，是亦不可不注意之。窒素養分既然是使植物體葉繁茂柔軟，所以如白菜等葉類的作物宜多施用之。如果缺少此種養分，則作物生長，一定不能繁茂。所以除豆科植物外

，沒有一種作物不需多量之窒素養分的。因為豆科植物能與利用游離窒素細菌，根瘤菌，果色窒素菌，營共生作用，使空氣中之游離窒素而固定之，故不需用施與窒素養分。

第二節 磷 酸

磷酸為造細胞核之重要材料，若是沒有磷酸，則細胞不分裂生長遂停止。再是磷酸與葉綠素之形成間接的關係亦是頗深。更因於種實中貯藏養分其含量多，所以磷酸因為種實，莖，葉，根，無論那部分，都含有之。磷酸能促進作物生育，使成熟早，種實充實良好，其含量莖稈比種實的比率為多，則莖稈強固，可減少倒伏之虞，對於病害抵抗力增加，對於品質收穫上，均可向上，效果顯著。磷酸不足，禾本科作物之葉尖及莖之基部帶紅色，生長惡劣，而且成熟遲緩，開花結實均不整齊，子實因為不得完全充實，品質收量就都不免減退。所以磷酸有「實肥」之稱，乃為結實必要的肥料要素。但磷酸對於稚苗期亦是重要的植物養分，當稚苗期磷酸不足，則分蘖減少，發育甚遲，影響於收穫極大。因為磷酸有這樣作用，所以多收穫栽培，如窒素肥料施用量過多而有成熟遲的傾向時，在施用作物的要求量外，還要多給

幾分的磷酸，方為完全。再是氣候冷涼，作物發育遲慢的地方，磷酸若是充分施用，更能促進作物的成熟，結實安全，肥效卓著。

第三節 加里

加里是對於蛋白質之形成並碳水化合物之合成及移動有密接關係的肥料要素。故將加里肥料充分施與，作物收量即可增加，例如甜菜，果樹之收穫物中的糖分可以增加，馬鈴薯澱粉含量最高，纖維作物的纖維收量多，禾本科作物莖稈健強，種實充實良好等效果，都是很顯著，故有「莖肥」之稱。加里如果不足，則有礙於細胞之分裂，發育不良，細胞膜薄弱，併且細胞溶液適於細菌之繁殖而起變化，易侵罹病害，品質收量全都減退。但是加里多量施用之時，雖然是不能與窒素有同樣的大害但却有成熟遲緩的作用。土壤中加里之給源，雖較之窒素及磷酸遙為豐富，而其大部分常為不溶解態。且植物攝取之者亦多，故宜用為肥料而補給之。土壤中之加里質化合物多半以加里長石，石榴石，雲母等而存在。加里因炭素同化作用盛，當低溫寡照氣候之年，輕減冷害的效果，頗為顯著，而為重要之肥料要素。

第四節 石 灰

石灰爲澱粉之合成及轉移，並對於葉綠素之形成而有直接間接之關係，又於植物體內因呼吸作用每生有機酸，石灰可與有機酸中和，使之無害於生理作用。其他如機械的作用，可使細胞膜強韌，對於病蟲害及風雨抵抗力增大。石灰之存於作物體中者爲有機化合態，莖葉中之含量較種實中尤多，果樹類尤爲必要，果樹施與石灰，則樹枝之石灰含量增加，樹枝可以強固。作物如缺少石灰質則生白化病，葉面生有黃色之斑點，種實不充實，果形不整，品質損低，收量減退。

石灰既然有如上所述之直接植物養分重要的肥料要素，但石灰之施用，又能改良土地之理化學的性質，使作物生育旺盛，收穫增加，土地改良之效果亦是石灰之重要的間接作用。石灰間接作用如次：

1、矯正土壤之酸性，改良土壤反應。

2、對於有害作物土壤中之亞酸化物，可使其酸化爲無害。

3、可以中和鎂毒地之硫酸及其他有害之酸類，又能使溶解性重金屬變為不溶解性而無害。

4、施於砂土地可使土粒之粘着性增大，易於形成團粒，又使毛管力強化增加保水力。又在重粘土地施用之，則可使單粒之土粒，凝集成為團粒化，氣水之透通良好，促進作物根之伸長發育。

5、促土壤有機酸之分解，將土壤不溶成分化為溶解性，增加植物養分。

6、可使土壤之有用微生物之繁殖活動旺盛。

第五節 有機物

有機物雖非為直接作物之養分，但其改良土壤之理化學之性質，間接影響於作物之生育旺盛及收穫增加甚大。然有機物分解之後，其含有肥料之成分，亦可奏肥效，而為植物養分供給重要之源。有機物之主要作用，如下所列：

1、施於粘土地，可使組織多孔疎鬆，空氣及水之透通良好，耕鋤容易。施於砂土地，則可增加吸肥力，防止肥料成分之流失，增加保水力可以減輕旱魃之害。

2、吸收土壤中之有害物質，以除去其害。

3、由於自體之分解，供給植物養分，當其分解之際發生許多有機酸及碳酸，將土壤之不溶成分變為可溶性。

4、可使有用土壤細菌類之繁殖旺盛，固定空氣中之游離窒素於土壤中增加窒素養分。

5、使土壤之色黑，可以多吸收太陽熱增高地溫。

土壤中之有機物，每年平均每畝消失約為二〇—四二斤左右。此種有機物必須以堆肥或綠肥補給之，每畝約施用二〇—三〇斤。更為增加土地有機物多量施用之為必要。有機物於土中分解則為腐植物，腐植質雖有上述之作用，然如施之過多，亦為有害，因其起還原作用，土壤呈酸性反應，有害作物的生長。土壤腐植物在百分之二十以上為過量，含百分之五至十五左右為適量，含百分之二以下為少量，普通約含百分之五內外。

近來因礦物質肥料之施用有過多之傾向，若過偏於礦物質肥料，而不施與堆肥綠肥等有機物，則土壤之腐植年々減少，理化學的性質變惡，土地硬固。又因土壤之緩衝作用減退，酸

化性土地之生產力減退，是以只於礦物質肥料之施用，而其與收穫之比率實在是不能增加的。那條件隨着這礦物質肥料之施用增加，則堆肥之施用愈為重要。再是施用堆肥綠肥不但可以增加土壤腐植，且可防止礦物質肥料之增加成分流失，對於作物可以調整養分供給，顯著和物質之肥效。這樣看來，有機物是作物之增加重要的物質，但其量過多，則土地過濕，空氣透通不良，或起種々之還元作用，發生有害物，反致有害於植物之生育，故於有機物之含量過之少土地，其生產力亦甚少。

第五章 肥料中三要素之形態

第一節 窒素之形態

窒素在植物乾物質中平均不過一·五%，但其化合物在農業上，商業上，均價值甚高；其在農業上之重要由於（一）重要植物營養素。（二）窒素化合物可以直接供植物利用者普通甚少。（三）一般作物需要多，而土壤供給最少。（四）肥料中以窒素肥料為貴。（五）易於變化流失。

一、無機態窒素

1、硝酸態窒素

2、安母尼亞態窒素

二、有機態窒素

1、蛋白態窒素

2、安青基態窒素

3、尿素及尿酸態窒素

硝酸態窒素 智利硝石，諾威硝石，合成硝石等窒素之全部及合和粉（硝燐加里）含有窒素之一部均屬於此種形態。硝酸態窒素為各種形態之窒素中最適於作物之吸收利用為極速效性之窒素，然土壤吸收難，極易被土壤中之水移動，所以因其擴散性大在降雨多的地方流失亦多。實際調查凡自土壤中流失窒素，其大部分均為硝酸態窒素。是故含有硝酸態窒素之肥料，不適於充作水田之肥料，多用為大田之肥料，在大田其施用最多的時候，亦不可全都充作

基肥，按着基肥與追肥分施之才可安全。再是含硝酸態窒素肥料，富潮解性，不適當充作配合肥料之原料。

安母尼亞態窒素 此種形態之窒素為硫酸安母尼亞，磷酸安母尼亞，炭酸安母尼亞，硝酸安母尼亞，及腐熟糞尿等含有之。不劣於硝酸態窒素為速效性，適於基肥及追肥之用。因其土壤吸收保持性質良好，所以無論大田水田，流亡損失很少。可是在大田施用後，在土壤中被細菌之作用，則變化為硝酸，一時如多量施於土壤中，增加硝酸態窒素窒素流亡之機會必多，所以施用量多的時候，決不可全部充作基肥，當分施之方為安全。

蛋白質態窒素 油粕類，魚粕類，堆肥，綠肥，其他動植物性有機質肥料均含有之。多為水不溶性，不易流亡，頗難為作物之利用，由於土壤中細菌類分解後腐敗而發出安母尼亞，變為硝酸後，始可供作物吸收利用，這種作用，俗稱謂硝酸化成作用，故蛋白質態窒素為遲效性，因其肥效持續性，適於充作基肥。在氣候溫暖含有適度之濕分土壤，蛋白質含量多，如魚粕等，其分解之速，竟能出乎吾人意料之外。

安青基態窒素 石灰窒素含有此種窒素之形態，窒素石灰之成分施用後，最初對於動植物呈有害作用，在土壤中約一二週間，分解為尿素，更變為安母尼亞，始可供作物吸收利用之。尿素及尿酸態窒素 動物尿中之窒為尿素，尿酸，馬尿酸等之形態。敗買肥料則「卡路萊阿」等為含有此種之窒素，分解後變化為安母尼亞，其分解為有機態窒素中最速者，此種形態之窒素是速效性沒有妨礙的。

為便利於記憶，將各種窒素形態表示如下：

無機態		形 態	一 般 性 狀	肥 料 例
硝 酸 態	安母尼亞態	而後始可被作物吸收。	溶水甚易効力頗速，施用水田以原形態，便被作物吸收，大田則須變化為硝酸態，而後始可被作物吸收。	硫酸安母尼亞，腐熟人糞尿，硫酸安。
		最易被水溶化，速效性，作為基肥追肥皆宜，惟易流失，所以一時不可多量施用。		智利硝石

有機態			
尿素及尿酸態	安青基態	蛋白質態	
		植物性	動物性
為硝酸態，始被吸收。	水溶性。有毒，在土中經過一、二星期而分解，變為安母尼亞，而後變為硝酸態，無害後始被作物吸收。	性反應與植物有害。	受細菌之作用，漸々腐敗分解，而後始有效，含有油分多的，分解較遲。
人尿，家畜尿	石灰窒素	類。	魚肥類，血肉，骨粉類。

第二節 磷酸之形態

普通土壤不含有磷之化合物，而其含量甚少。及於0.1%者極稀，且其大部分為不溶

解之狀態而存在。

一、無機態磷酸

1、水溶態磷酸（磷酸一石灰）

2、枸溶態磷酸（磷酸二石灰磷酸四石灰）

3、不溶態磷酸（磷酸三石灰）

二、有機態磷酸（不溶態）

水溶性磷酸 過磷酸石灰，化成肥料及配合肥料等含有之磷酸大部分爲此種之形態，最易溶解於水，肥效迅速。易爲土壤吸收，流失之虞甚少，在土壤中易變爲不溶態，特別對於鐵分及礬土之含量富之火山灰土等，變爲不溶態者爲多。可溶於水者一磷酸一石灰屬之。

枸溶態磷酸 沈澱磷酸石灰，湯姆斯磷酸，加工之磷酸礬土等含有之磷酸皆是。不溶於水，而溶於根部分泌之酸，又溶於土壤中含有碳酸之水。故此種磷酸與水溶態磷酸相比，在土壤擴散作用較劣，惟在磷酸吸收弱之土地或水田內施用之，則磷酸之流失可少。又在鐵分

或礬土多的土壤，磷酸不溶態的變化為少。故在水田，泥炭土，火山灰土之田地，其肥效比水溶態磷酸為優。枸溶態磷酸與水溶態磷酸，都易被作物吸收利用形態磷酸，因有「有效磷酸」之稱。其化學上形態為磷酸二石灰，尚有磷酸四石灰。

不溶態磷酸 路那燐，骨粉，骨灰，灰類，磷礦粉等所含之磷酸。此種形態之磷酸，不流失於水，自根部分泌之酸溶解亦難，作物吸收利用極不適當，磷酸之肥效甚少。磷酸三石灰屬之。本種肥效最劣，除骨粉之燐外概極遲緩。然加以酸類則易變為溶解性而增其效果，以磷礦石製造過磷酸石灰即為此理。

有機態磷酸 大豆粕，米糠等所含之磷酸，即此種之形態。多為利沈新態，非汀態，紐克林態，前二者分解易，肥效多，但紐克林態磷酸分解困難，奏效最遲。植物之燐全量中此利沈新及紐克林兩種燐化合物僅占其一〇內，其居最大部分者為非汀。植物種子中之貯藏養分及穀之糠中有多量存在，占磷酸百分之七四%，故植物質燐肥之效能，為非汀所左右。

茲為容易分解起見，特將磷酸之各種形態表示如下：

有 機 態		無 機 態			形 態
性 溶 不	性 溶 不	性 溶 可			
紐克林態	非汀態 利洗新態	燐酸鐵土 燐酸三石 不溶性燐	石 灰 燐 酸 燐 酸 二 石 四 石	灰 燐 酸 一 石	水 溶 性
	力，其效力較慢，且肥效很少，極難分解 受細菌之作用，使其腐敗分解嗣後漸生效	能利用。 多係與水不溶性，依其原形，則植物皆不 在微細之粉末，略可溶解於水，可是一般	溶解，効力次於水溶性。 可溶解，植物根之分泌液及土壤中之碳酸 不溶於水，但與枸橼酸安母尼亞液相遇即	收，惟施在水田裏，因灌溉水不能不有些 流失。	一 般 性 狀
	有 機 質 肥 料 中 之 燐 酸 魚 肥 ， 米 糠 油 粕 等 々	骨 粉 之 一 部 燐 礦 ， 草 木 灰 之 一 部	燐 酸 路 那 骨 粉	過 燐 酸 石 灰	肥 料 例

第三節 加里之形態

加里亦爲植物生育上所必要之成分，多存於綠色植物之表皮及髓之柔組織，與炭化物之同化作用有密切之關係。

1、無機態加里

2、有機態加里

無機態加里 硫酸加里，塩化加里，灰類等所含之加里皆屬於此形態，易溶於水，肥效性速，施用於良土壤很易於吸收，除吸肥力甚弱之土地外，流亡者很少。草木灰含有加里，多爲碳酸加里，爲水溶態，惟強燒之，則草木灰之加里多含有複雜之硅酸塩，變爲不溶態，肥效甚少，須要注意之。

有機態加里 堆肥，綠肥，油粕類，含有機化合態之加里，爲不溶態，腐敗分解後，則變爲水溶態，始可化爲作物吸收利用形態之加里。

茲爲容易分解起見，特表示於下：

有機物	無機物		形態
	不溶性	水溶性	
		硫酸鹽	
不溶性	不溶性	碳酸鹽	一般性狀
額細菌之作用，使其腐敗分解，嗣後漸生效力，雖屬不溶性，可是隨肥料之分解漸々變為可溶性。	與水不溶解，殆無肥效	同 上	肥料例
之加里	灰類之一部分	硫酸加里，鹽化加里	草木灰

第六章 肥料之分類

肥料大別為農家自己生產自給所得的「自給肥料」(又名「天然肥料」，「農場肥料」)和着向他處購求的「販賣肥料」(亦名「金肥」)。販賣肥料中其加工者稱「人造肥料」，人造肥料中的無機

質肥料多為化學的製造，故有「化學肥料」之說。堆肥，綠肥，草木灰等為「自給肥料」。魚粕，油粕，硫酸安母尼亞，過磷酸石灰加里等為「販賣肥料」。又如硫酸安母尼亞，過磷酸石灰，硫酸加里，為「人造肥料」，或為「化學肥料」。

又從肥料的效能可分為「直接肥料」與「間接肥料」二種。「直接肥料」是含有三要之一以上，可以直接充當作物養料的；大多數肥料，都屬於此。反之完全無三要素，或須利用土壤及其他肥料，才能使其含有的養分，容易被水溶化，而為植物吸收，或能改良土質，或與作物有生理的刺戟，以促進其發育等，由種々方面看來，能間接使作物發育有效，都可以叫做「間接肥料」。

◇直接肥料

一、動物質肥料

1、魚粕類

油搾粕類 餵粕，鱈粕等。

乾魚類 乾魚，乾雜魚等。

副產物類 胴鍊，荒粕，臟器粕，魚汁等。

魚類以外之海產動物類 海產蟲粕，蟹粕等。

2、血肉骨粉類 肉粉，乾血，肉骨粉，骨粉，蹄骨粉，革粉，毛髮等。

3、其他 蠶蛹，蛹粕等。

二、植物質肥料

1、油粕類 大豆粕，菜種粕，亞麻仁粕，棉實粕等。

2、農產製造粕類 飴粕，醬油粕，豆腐粕，燒酒粕等。

3、糠類 米糠，麥糠，粟糠等。

4、綠肥類 苜蓿，三葉草，紫雲英，青刈大豆，黃花苜蓿，青刈菜種，青刈燕麥，青

刈蕎麥等。

5、藥稈類 稻稈，麥稈，豆殼類等。

6、野草及藻類野草，水草，海藻等。

三、礦物質肥料

1、窒素質肥料 硫酸安母尼亞，智利硝石，石灰窒素等。

2、磷酸質肥料 過磷酸石灰，湯馬斯磷肥，磷酸阿路密那，骨灰等。

3、加里質肥料 硫酸加里，鹽化加里，草木灰等。

4、完全肥料 化成肥料，無機配合肥料等。

四、雜質肥料 堆肥，厩肥，人糞尿，蠶渣，鳥糞，燠炭肥料，污泥類等。

五、配合肥料 (調合肥料) 產業組合配合肥料，市販配合或調合肥料等。

◇間接肥料

1、石灰肥料 硝石灰，碳酸石灰等。

2、食鹽肥料 食鹽。

3、刺激肥料 沃素，硼素，滿佈，硫黃等。

4、細菌肥料 尼特拉根，法毛加母等。

◇反應分類法

一、酸性肥料

1、化學的酸性肥料 例如過燐酸石灰。

2、生理的酸性肥料 例如硫酸安母尼亞。

二、鹽基性肥料

1、化學的鹽基性肥料 例如草木灰。

2、生理的鹽基性肥料 例如智利硝石。

3、中性肥料(化學的生理的)例如硝酸安母尼亞。

◇肥効遲速分類法

1、速効性肥料 例如硫酸安母尼亞。

2、遲効性肥料 例如蹄粉。

◇肥料之形態分類法

1、固體肥料 例如油粕等。

2、液體肥料 例如家畜尿等。

◇施肥之形式分類法

1、基肥(亦名元肥原肥)將肥料直接附着於種子者叫做肌肥。

2、追肥(亦名補肥)最後次之追肥，又叫做止肥。

第七章 肥料成分之吸收率及肥料率

第一節 吸 收 率

肥料之「吸收率」，亦稱「利用率」，或謂之「有效率」，吸收率，就是說肥料能被作物吸收利用的比例。此乃決定施肥量時之必須的係數，換言之，也就是肥料之含有有效成分與其作物之吸收利用量相比的百倍。因為無論何種肥料施於土壤中，一面因作物，土質，施肥量之多

少，氣候，及其他種々狀態之不同，而其吸收率亦各異，但決無所施之肥料全被吸收利用的。其實際所施用之要素分量能被吸收利用者，不過僅是幾成而已。其他不是流失，就是變為不溶性而不能為作物吸收之。故對吾人所施之要素量，其實際被吸收利用之要素量之比率，即謂之吸收率。

1、吸收率之計算法

$$\frac{\text{（全收穫物中之含有量）}-\text{（無肥料區全收穫物中之成分量）}}{\text{（施用的有效成分量）}} \times 100 = \text{吸收率}$$

例如某地施用硫酸安母尼亞一〇〇斤，對於所含窒素二〇斤，由收穫物中所吸收的分量減去無肥料區收穫物所含之窒素量，尚餘一二六斤。

則 $\frac{12.6}{20} \times 100 = 63\%$ 即硫酸安母尼亞之吸收率為百分之六十三在此百分之六十三以外的百分之三十七，決非流失，其一部分或變其難於利用之形態，一部或殘留土中，以為後作物之用，或僅一部分流失，亦未可知。

吸收率由下列關係而有不同：

- 1、作物之生育期間若長，則吸收率多。
- 2、速効性肥料較之遲効性肥料之肥率多。
- 3、同一肥料施用量少者，其吸收率反多。
- 4、在氣候溫暖水分適宜者較多。

故欲知肥料效果之如何，必須就各地方，各種作物試驗而得之。

二、各種肥料之吸收率

(一) 窒素質肥料之窒素吸收率

今舉日本兩試驗場試驗之結果如下：

肥料名稱	農林省農事試驗場				農林大學			
	水稻	大麥	平均	均	水稻	大麥	平均	均
鍊粕 (其他魚肥類略同)	六九、三	五二、六	六二、〇	八〇、〇	四七、〇	六三、五	八〇、〇	六三、五
麵粕	七〇、二	五二、七	六二、六	八〇、〇	四七、〇	六三、五	八〇、〇	六三、五

綠肥	堆肥	人糞	石灰	石礬	智利硝石	硫酸安母尼亞	菜種油粕	大豆(其他油粕類略同)
|	一、二、八	六、七、八	五、一、〇	四、二、八	六、七、〇	四、三、五	六、一、三	
|	二、〇、八	四、九、五	五、五、〇	六、一、八	五、九、四	三、三、一	四、六、九	
|	一、六、八	五、九、七	五、三、〇	五、二、三	六、二、二	三、七、八	五、四、二	
三、〇、〇	五、〇、〇	六、六、〇	|	|	六、〇、〇	六、七、〇	六、七、〇	
|	|	四、一、〇	|	|	四、〇、〇	|	|	
|	|	五、三、五	|	|	五、〇、五	|	|	

依照右表智利硝施用在水田裏，土壤之吸收力較弱，因此吸收率較低。又堆肥是遲効性吸收率亦少，又同有機質肥料之動物質分解較速，吸收率比植物質較高。

(二) 燐酸質肥料之燐酸吸收率

肥料名	水田(水稻)之吸收率	畑(小麥，大麥，蕎麥)之吸收率
	第一年—第二年—通算	
	至二回合作算—至三回合作算—至四回合作算	

十九、五過磷酸石灰	二四、一	四、一	二六、八	三、三	三九、五	四〇、三
湯馬斯燐肥	一三、七	六、六	二〇、二	一六、二	二、三	三、五
蒸製骨粉	一四、二	五、七	一九、九	三、九	三、五	三、六
磷 鑽 粉	一、七	二、三	三、九	—	—	—

依照上表，即知越吸收率較小者越能够屬於遲効性，另一方面看來其肥効亦是永久繼續。

三、加里質肥料之加里吸收率

加里之吸收率，依作物之種類與土壤之性質而異，今依德人美魯給魯氏之發表成績列記如

下：

肥料名	苜蓿	收率	白芥	菜	大麥
開乃特	—	五、〇	—	四六、〇	—
炭酸加里	—	—	—	五八、〇	—
硫酸加里	—	—	—	—	六六、三

第二節 肥 効 率

肥料之「肥効率」又稱謂「增收率」或稱謂「肥効價」有時還稱謂「增收步合」等，此乃以同種成分（例如窒素）之各種肥料，以同一之成分量施用於同一之土壤與同一之作物，以其增收量（以全收穫量減去成分缺如區之收穫，剩餘之殘獲量）對某種肥料（例如硫酸安母尼亞）為標準，與其他肥料比較之，以作比率之謂也。

普通窒素質肥料，以硫酸安母尼亞，燐酸質肥料，以硫酸安母尼亞燐酸質肥料，以過燐酸石灰，加里質肥料以硫酸加里為標準肥料，而將其增收量定為一〇〇，以其他肥料之增收量與之比較，以表示各種肥料之効能。

肥効率不但於肥料之評價與計算上是要緊的，而對販賣肥料市價之廉否，肥料之配合等利用上亦是必須常常考慮的。

一、肥効率之算出方法

$$\frac{(\text{某營養區之收量}) - (\text{標準營養區之收量})}{(\text{標準營養區之收量}) - (\text{同無營養區之收量})} \times 100 = \text{所求營養肥料之肥効率}$$

此外，磷酸質肥料之肥効率與加里質肥料之肥効率算出方法亦與此法相同。

然而即同一之肥料，其肥効亦因氣候（暖地，寒地）土地（普通地鹼性地酸性地等）作物之種類，亦有相當之差異，所以計算肥効率，既是非常費事，而且這又不是始終一樣的。所以普通一般農家最好以試驗成績之結果作為參考，而加以活用（因其試驗成績結果並非絕對不變的），但不錯悞很少且亦便利。

二、各種肥料之肥効率

1、窒素質肥料之肥効率（據公主嶺農事試驗場試驗發表）

窒素質肥料，因其種類甚多，其效果亦各不同，以下乃將硫酸安母尼亞之肥効定為一〇〇時比較其他種之窒素質肥料之肥効如下。茲將其試驗之結果列下：

「窒素質肥料」肥効率（供試作物為水稻）

硫酸安母尼亞

100、0

鹽化安母尼亞

七、八

石灰窒素

八、四

智利硝石

四、五、四

路那硝石	六、七	尿素	七〇、四
大豆粕	七九、九	高粱酒粕	四三、八
胡麻粕	六三、八	棉實粕	五二、三
苜蓿(粉末)	六〇、〇	苜蓿(直切)	五二、五
青刈大豆(粉末)	五九、三	青刈大豆(直切)	四七、四
粃殼(粉末)	一三、二	血粉	六三、四
野蠶粕	六〇、七	乾糞	五八、八
馬糞	一五、五	牛糞	三三、三
羊糞	一九、九	猪糞	三九、五
鷄糞	五九、九	土糞	二〇、一
堆肥	三、九		

2、各種肥料所含窒素肥効率(北海道農事試驗場)

肥料	土壤	
	普通地(冲積土)	火山灰土
智利硝石	1	45
石灰窒素	7	9
大 豆 粕	10	10
煉 粕	9	13
水 稻	10	10
裸 麥	8	7
水 稻	10	10
燕 麥	9	7
水 稻	10	10
燕 麥	8	7
水 稻	10	10
燕 麥	8	7
水 稻	10	10
燕 麥	8	7

備 考 以硫酸安母尼亞肥料爲標準，其肥効率(增收率)當爲一〇〇

3、各種肥料所含燐酸之肥効率(北海道農事試驗場)

燐酸阿爾密那	土壤	
	普通地(冲積地)	火山灰土
水 稻	1	1
裸 麥	6	1
水 稻	1	1
裸 麥	1	1
水 稻	1	1
燕 麥	3	1
水 稻	7	1
燕 麥	1	1

米	骨粉							
糠	粉							
	一		二					
七	三							
	一		一					
	六		一					
	八		一					
	二		二					
	五		四					
	六		三					
	三		六					
	一		五					
	六		三					
	三		六					

四四

備考 以經過酸石灰為標準其肥効率(增收率)當為一〇〇計算之。
 4、各種肥料所含加里之肥効率(北海道農事試驗場)

木 鹽 化 加 里 炭	肥料 作物	土壤	普通地(沖積土)		火山灰土		泥炭土		酸性 矯正土 (壤土)				
			水稻	裸麥	水稻	裸麥	水稻	燕麥	水稻	燕麥			
一四	六五	一〇〇	一〇〇	六六	二〇五	一	一	一三	四三	一三	六	一	一

備考 以硫酸加里肥料為標準，其肥効率增收率當為一〇〇計算之。

第八章 肥料之配合

第一節 緒言

各種之發長，全賴攝取各種必需之養分，而後能營完全之生育，然肥料僅々一種肥料，即能含有作物所必要之適當養分，可說沒有，所以在此肥料之配合乃為重要之事也。

肥料配合之目的，乃為省却單施各種肥料多次費事之煩，而期對於土壤及作物能適當施以必要之養分，同時配合之肥料，更要適合其風土，適應各人之土質及作物為原則。

現今有謂配合肥料者，販賣於世，其數極夥，不過其中能對於各自之土壤及作物作適當者，可說沒有。本來配合肥料，由農家自家以單質之肥料如硫酸，過石，硫加等，選為配合，非僅價廉，亦合理想。

第二節 基礎的研究事項

肥料配合上有以下事項，須為基礎研究事項。

一、土 壤

土壤宜由「土壤改良法」關於土壤之種類及各種之性質，領略其梗概，然後關於肥料之配合

，互相加以參考，選擇相當之原料，乃為根本之原則，茲不贅述。

二、作物之種類

依作物之種類，各々所需要之肥料成分量及種類，通常各異，例如某種作物最需用窒素量，又如某種作物最需用磷酸量等，總之栽培作物之選擇，先要明解作物對於肥料之要求量，一方面還要考慮作物自身之性質，至於各種重要作物所需要適當之三要素於次「施肥法」中「施肥設計與作物之關係」中有詳細記述，望參照之。

三、肥料之性質

欲配合肥料，須先明白肥料之性質，乃為先決條件。關於肥料之性質，已於本書「肥料之種類」中詳為敘述，故無重述之必要。至關於肥料之混合可否等，亦須考慮，此宜參照「肥料混合可否圖」，於下章「施肥法」中已有說明。

四、肥料之反應

土壤有酸性，中性，鹽基性之別，酸性與鹽基性，皆不適於作物之生育，前已盡述，可是

肥料各々俱有反應之象徵，查土壤有酸性的原因，多係肥料有酸性之存在，爲其主因。肥料之反應分下列二種：

(一)化學的反應……例如以藍色李特馬思試驗紙，接觸過磷酸石灰之水溶液時，直接即現酸性反應，而變紅色，又如以紅色李特馬思試驗紙接觸草木灰之水溶液時，則直接現爲鹽基性之反應而變藍色，如此將水溶液直接即呈反應，謂之「化學的反應」。

(二)生理的反應……依植物之根或微生物的生理作用，有漸次呈現反應的，例如施用硫酸時，作物只能吸收鹽基性之安母尼亞，而酸性之硫酸，不能吸收，遂現反應，又如施用豆餅，因土壤中微生物之分解作用，發生安母尼亞而呈鹽基性反應，如此之反應即謂之生理之反應。

今將主要肥料依反應分類如下：

卜酸性肥料

化學的酸性肥料……過磷酸石灰。

生理的酸性肥料……硫酸安母尼亞，硫酸加里，開乃特（カイニット）米糠，猓類綠肥等。

2、中性肥料

化學的中性肥料……中性硫酸安母尼亞，磷酸阿爾密那（アルミナ）。

生理的中性肥料……硝酸安母尼亞。

3、鹽基性肥料

化學的鹽基性肥料……人糞尿，腐熟堆肥，厩肥，草木灰，油粕等々之腐熟肥料。

生理的鹽基性肥料……智利硝石，骨粉，魚肥，蚕蛹等。

右記主要肥料，殆皆傾向酸性；或鹽基，故當配合時宜使成爲中性爲要。

五、肥料之吸收率

當肥料配合時，必須考慮肥料之吸收率。關於吸收率，已於前章述過，可參照之。

六、一般的注意事項

配合肥料上，除須以前五項爲基礎之研究事項外，尚須注意之一般的注意事項如下：

(一)須使三成之量，能使作物完全生育而適當配合之。

(二)肥料施用之結果，務使土壤近乎中性才好。

(三)配合之結果，務使有機物有適度之存在，以期土質之改善。(如堆肥，綠肥等之施用，即為適合此種條件者)。

(四)速効肥料與遲効性肥料務要適宜配合之，此乃按作物之各生育期間而分配肥料着想認為必要之條件。

(五)配合之結果，須使肥料主成分奏効趨於容易才好。

(六)須依作物及土質之如何考慮奏効之遲速，脫肥期之適否，養分量之加減，有機物之要否而配合之。

第九章 施肥法

第一節 施肥設計上之注意

1、施肥設計與作物之關係

因作物種類之不同，其所需之要素量，形態，及各要素之吸收力的強弱，吸收期間之長短，以及吸收期等々亦各相異，故須先確知各作物之特性，且施與適宜之肥料以適應之。今將主要作物之肥料養分吸收特性列左：

(一)禾穀類：禾穀類如稻，麥，粟，玉蜀黍等，普通多為淺根性，概由莖生出短根分布於表土，對於肥料之吸收力比較為弱，所以必須需要多量之肥料，一般說來，禾穀類對加里之吸收力最強，而對窒素及磷酸之吸收較弱，是之對禾穀類宜以窒素及磷酸為主，同時更宜依土質之情形而併用一些加里質肥料。但對大麥及裸麥因為吸收加里之力亦弱，務須稍微多一些才好。尤其須要注意的是大田作物一般具有喜好吸收硝酸態窒素的傾向，然惟有水稻則喜施好吸收安母尼亞態窒素，故硝酸態窒素作為水稻的肥料是不適當的。一般說來，禾穀類中，如水稻，各種麥類，玉蜀黍等，乃占農業上極重要之位置的，且對肥料要素的關係非常銳敏，如施肥量不足時，則減收頗甚，反之如過施則莖葉徒長，或往々在成熟前有倒伏之虞。

等，是故對此等之施肥法務須特別慎重的注意爲要。

(二) 荳蔻類：荳蔻類乃由其根寄生的根瘤菌之作用，攝取利用空氣中之遊離窒素，故窒素質肥料之效果，除對在稚苗期中尙未着生根瘤菌的時候，或如菜豆等對於根瘤菌比較爲弱者的以外，都是很不少的。所以對荳蔻類的施肥，宜以磷酸質爲主，另外再以加里質肥料及石灰併用之就行。再者對於根瘤菌之作用較弱之菜豆，小豆等，則不可不併用以適宜的窒素質肥料。

(三) 根菜類：根菜類因爲吸收窒素及加里之量多，吸收磷酸力比較最弱，是故根菜類對於三要素都是多需要的。再者特因根菜類需要肥料最多，同時其施肥效果亦很顯著，所以務須施以適量的施肥才好。

(四) 葉菜類：葉菜類宜以速効性之窒素質肥料爲主要，而加用加里及磷酸質肥料。

(五) 果菜類：果菜類中如茄，胡瓜，葫蘆等之不需要成熟者宜以窒素及加里爲主，而併用磷酸，同時對南瓜，西瓜，甜瓜，蕃茄等之需要使之成熟者，則更要多爲加用磷酸才好。

尤其是對於此等作物，乃多期其口味良好，故此務要避免無機質肥料才好。

(六)果樹類：果樹類之尚不到結實期者，宜以窒素為主，已到結實期時，則對窒素磷酸及加里質肥料，都要充分施用才好。再者，對於果樹類如能隔數年間施與一回之適量的石灰，則可使品質向上。

2、與氣候之關係

(一)溫度之高低：高溫之地，養分之分解迅速，遲效性肥料亦可發揮其效力的。然如北滿地方氣溫之低處，莫妙以速效性肥料為主，如堆厩肥等務要腐熟後再為施用，至於魚肥，大豆粕等，則須加以粉碎之後再行使用之。

(二)雨之多少：雨多的地方，如施以智利硝石等少被土壤吸收之肥料，則不免徒然流失，故最好或避免此等流失性之肥料，或事先施以充分腐熟的堆厩肥以提高土壤之吸收力然後施用，或按作物的種類性質分為數次分施才好。反之在雨少的地方，雖將速效性肥料一時施給，亦無妨礙。如在極乾燥時，最好用水溶性肥料，因恐蒸發而使土壤溶液濃厚，致損害作

物。

3、與土壤種類之關係

(一)砂土 砂土孔竅多空氣流通良好，肥料之分解旺盛，再是吸收力弱，對此等之土壤，先要充分施用堆厩肥或綠肥，以期吸肥力之增加同時對併用之肥料，宜選其稍微遲効性者，或將速効性之肥料，按作物之種類適宜分爲數回施之才好。

(二)壤土 壤土吸肥力強，且肥料之分解遲，務要施用速効性之肥料爲宜。雖在一時施用速効性之肥料，其流失之虞亦少。但因此種土壤孔竅很少，易陷濕滯，根之伸長不能十分暢遂，故宜事先充分施用堆厩肥，以謀耕土之改良。

(三)壤土 壤土乃是最好的土壤，無論施用何種肥料，都是沒有妨礙的。

(四)特殊土壤 除了上述各種土性之外，尙有特殊土壤，如鹼性土壤（亞爾加亞土壤），酸性土壤，泥炭土，火土灰土等均是。

鹼性土壤 宜施用有機質肥料，如厩肥，堆肥，綠肥等，既可使土壤膨軟，又於分解時發

生腐植酸，具有使亞爾加里鹽類中和之作用。

酸性土壤 宜按其酸度施用石灰以矯正其酸性，要施用多量之堆厩肥俾地力之恢復，同時對其併用之速效性肥料，宜較普通地磷酸質肥料多些，加里質肥料也要略微多些施之才好。

對泥炭土以排水施以適量之石灰，並充分施用堆肥為宜。對火山灰土則以多施厩堆肥，並多施速效性窒素，磷酸，加里等肥料為宜。

4. 與肥料之關係

(一)肥料之性質 宜先洞悉肥料效果之遲速，及反應，並與其他肥料配合時的變化，及其他各樣之性質，而施以適合各種作物並各種土壤之肥料為要。

(二)肥料價格之廉否 肥料價格有市價與真價之別，計算肥料市價之高低，可以各要素之單位量比較之。(但此單位量普通日本照一貫即滿新制之七斤半)但不妨以一斤計算亦可。譬如含單一成分者，則將市價以其中所含之要素量除之即可。

如硫酸安母尼亞每百斤為十二元，而所含窒素量為二〇%時，每斤窒素之價格如下：

120 ÷ 20 = 0.60元 窒素每斤價六角。

但含兩種成分以上者，如欲計算其所含窒素一貫之市價時，宜自其肥料之市價減去磷酸。加里之價格，將其所餘，以窒素量除之。惟此時須先求各要素之標準市價，標準市價，通常多以窒素為硫酸安母尼亞，磷酸則以一九·七度之過磷酸石灰，加里則以硫酸加里，按各要素七斤半（滿新制）之市價作為標準。今設各要素同是速效性的時候，例如求千代田化成肥料之窒素之市價，可以磷酸及加里之標準價格，乘千代田化成所含之磷酸及加里之含量，再由全體之市價減去，將其所餘以窒素量除之即可。而對大豆粕魚肥市價之比較時，則加里宜照標準價格略同即可，惟磷酸因依其形態肥效有不同時，故非以標準價乘以相當之系數（增收率）而定為磷酸七斤半之價格不可。據北海道農事試驗場之成績，其係數，骨粉之磷酸則為七二%，魚肥之磷酸則為五九%，植物性磷酸則為五〇%。再者比較骨粉，米糠等之磷酸價格時，對於窒素之標準價的係數，骨粉之窒素為九四%，米糠為七〇%。今將按照以上之計算法所算出之一例示之如下：

肥料名	單位量	市價	要素一 貫價格	同上 廉否	肥料要素含有量% 磷酸	加里
蜜素質肥料	一〇、〇	三、九四	一、八九三	一〇〇	二〇、八	—
石灰 蜜素	六、〇	一、九四	一、五九三	八〇	一六、〇九	—
千代田化成	一〇、〇	七、七〇	二、六八八	一四三	一六、四	一五、九
鹽 粕	四〇〇、〇	四五〇、〇	一一、六一	六六	九、〇八	四、八二
大豆 粕	七、五	四、三〇	五、七七	三〇五	六、七四	一、六
骨 粉	一〇、〇	五、五〇	九、七五	五三	三、五五	二三、一八
磷酸質肥料						
元七度過磷酸石灰	一〇、〇	二、五〇	一、三九	一〇〇	—	二〇、五
一六度過磷酸石灰	一〇、〇	二、三	一、四四	二五	—	一六、三四
米 糠	三〇、〇 ^軒	二、五〇	四、六八二	六二	二〇、五	四、二八
骨 粉	一〇、〇 ^斤	五、五〇	二、一〇〇	一七一	三、五五	二六、一八

加里質肥料

硫酸加里	100	六、五	一、三九	100	—	—	四八、五
卜口十塩化加里	100	七、五	一、三三	八	—	—	六〇、五〇

肥料之真價 此乃施其肥料所現的效果之意。通常是將上述之標準價乘以肥効率（增收比例）而算出來的。不過，真價與市價是不未必一致的所以總要選其較市價之低而真價高者才好。

第二節 施肥量之決定

施肥量之決定，須依風土，肥料之性質，作物之種類，並其栽培之目的而各異，欲期完善之決定，殊非易事。然施肥量之適合與否，乃決定豐欠之分歧點，絕不可茫然從事，必須以慎重之態度施用之。

按最適當之施肥量決定法，乃將各土壤區，按照各種作物別，施行以三要素用量之試驗，最爲妥洽。

即如決定窒素之用量時，宜先充分施與磷酸及加里成分，而將窒素之用量自零為起點，次籌增加，以取其獲得最大之收量者為決定。至於磷酸加里之決定，亦可照此法同樣行之。

不過欲將三要素之用量試驗，同時對各作物，於各種土壤去試驗的話，實屬不可能，不容易的事，故當前僅可先知其相近之數。其法，乃由各作物之三要素吸收量減去天然之供給量，再以各肥料之吸收率除之，即可算出。

滿洲之土壤，據公主嶺農事試驗場之試驗，（對六十八個地方之土壤根據水稻之三要素試驗成績，將各區之生產量與標準土壤各區「無窒素區，無磷酸區，無加里區，無肥料區」之生產量比較，而求其比率）發表滿洲國之土壤，普通在三要素中以窒素之影響最大，磷酸，加里之影響則次之，至於加里之影響最小。同時，如將磷酸及加里單用時，除特殊情形外，其效果極少，尤其在於窒素之缺乏的土壤，則竟無效果。

再者，以無窒素區之生產量與無肥料區比較時，其生產量殆相類似，由此可見滿洲土壤之作物生產力，受有活性窒素含量之支配甚大。

同時據該場案出之土壤生產力之鑑定法，發表滿洲國土壤之窒素要求程度之大小，以東北部地方最小（即因其土壤窒素含量較多，土肥之故），而以中部地方占中等，南部地方窒素之要求程度最大云。

茲將公主嶺農事試驗場之「三要素試驗成績」列左：

三、要素試驗成績

此試驗成績，乃對大豆，粟，高粱，小麥，陸稻，水稻之六作物之三要素試驗成績，將各作物之無肥料區之生產量定為一〇〇時之比率如左：

試驗區別	試驗成績					
	大豆	粟	高粱	小麥	陸稻	水稻
完全肥料區	一七、一	一五、三	一七、〇	一五、八	一五、五	二二、〇
無窒素區	一四、八	一〇、三	一八、〇	一四、〇	一四、八	一〇、〇
無磷酸區	一〇、八	一二、三	一五、〇	一三、二	一四、九	一八九、〇
無加里區	一三、〇	一三、五	一五、〇	一五、〇	一五、四	一三、〇
無肥料區	一〇、〇	一〇、〇	一〇、〇	一〇、〇	一〇、〇	一〇、〇

(二)動物質肥料

肥料種類	水	分	窒	素	磷	酸	加	里	石	灰
蒸製骨粉		五、七四〇		三、八五六		二、六三二		一、〇三九		九、九九六
野 鷲 粕		六、三五四		八、四九八		一、一九五		〇、八〇八		一、〇一八
血 粉		一〇、二七〇		一三、八三三		〇、六六〇		〇、四二一		〇、六九二
馬 糞		七、四九〇		一、三七六		一、三二一		〇、五三三		一、〇五〇
牛 糞		一〇、四九二		二、〇〇三		一、四三九		〇、六六七		二、二二三
羊 糞		一〇、六六九		二、一八三		二、〇八九		〇、八一		三、三四四
猪 糞		九、六五五		三、四七五		二、〇四九		一、四三〇		〇、八三八
鷄 糞		八、二九九		五、六六二		四、四九二		一、二六七		三、四七三

高粱燒酎粕		八、八八四		四、〇三三		一、五九九		〇、九九六		〇、四八四
米 糠 有 砂		九、四六四		一、二九二		二、三七三		〇、七七七		—
米 糠 無 砂		一〇、五七四		二、〇三三		四、〇八五		一、二三四		〇、六六七

以自己所要施用之肥料，須施幾何，不可不加以計算。此即按肥料成分量之計算法也。

其法，須先知各種肥料之成分含量，然後按其成分之含量以計算需要肥料之數量。今將滿洲各種肥料成分表列左：（據公主嶺農事試驗場）。

肥料成分表

（一）植物質肥料

肥料種類	水分	窒素	磷	酸	加里	石灰
大豆粕	一〇、五〇	七、四二	一、三七	一、七〇	〇、九二	〇、九二
胡麻粕	七、四〇	六、〇三	二、四七〇	〇、九三	二、三三	〇、九二
麻實粕	九、四九七	四、七三六	二、四六三	〇、九九五	一、二九	〇、八六九
荏實粕	八、三三八	五、六三七	二、四六三	一、〇九四	〇、八六九	〇、八六九
棉實粕	一〇、二八二	三、〇七六	一、七七八	一、二五一	一、〇八二	一、〇八二
菜種粕	九、四九九	五、六七六	三、五四六	一、二二	一、六六〇	一、六六〇
落花生粕	八、五九〇	七、六七三	二、〇七七	〇、七三三	—	—

(二)動物質肥料

肥料種類	水	分	窒	素	磷	酸	加	里	石	灰
高粱燒酎粕		八、八四四		四、〇三三		一、五九九		〇、九九八		〇、四八四
米糠有砂		九、四六四		一、二九二		二、三七三		〇、七九七		—
米糠無砂		一〇、五七四		二、〇三三		四、〇八五		一、二三四		〇、六六七
蒸製骨粉		五、七四〇		三、八五六		二、六三二		一、〇三九		九、九九六
野蠶粕		六、三五四		八、四九八		一、一九五		〇、八〇八		一、〇一八
血粉		一〇、二七〇		二、八三三		〇、六六〇		〇、四二一		〇、六九二
馬糞		七、四九〇		一、三七六		一、三二一		〇、五三三		一、〇五〇
牛糞		一〇、四九二		二、〇〇三		一、四三九		〇、六六七		二、二二三
羊糞		一〇、六六九		二、一八三		二、〇八九		〇、八一		三、三四四
猪糞		九、六五五		三、四七五		二、〇四九		一、四三〇		〇、八三八
鷄糞		八、二九九		五、六六二		四、四九二		一、二六七		三、四七三

(三) 雜 肥 料

乾 糞	八、二七〇	一、〇八八	〇、五七	〇、三七	
糞 水	五、六〇三	二、〇五三	二、〇七四	〇、八〇〇	四、二〇八

(四) 化 學 肥 料

肥料種類	水	分	窒	素	燐	酸	加	里	石	灰
土 灰	三、四、五、五〇	〇、四六〇	〇、三六三	〇、五〇一	一、〇二七					
堆 肥	四、一、五、三〇	〇、七九四	〇、五五二	〇、五五七	一、三七一					
木 灰	二、一八四	〇、三三三	一、八一六	五、八二四	一、六、七、七〇					
高 梁 灰	二、一四五	〇、一七	二、七七	八、八七三	六、四九八					
藥 灰	二、一四三	〇、〇六七	〇、六七三	〇、〇九七	三、〇七七					
苜 蓿 乾	一、〇、二、四〇	二、七六三	〇、五五五	一、七五二	二、八五六					
青 刈 大 豆 風 乾	八、二、三〇	二、八九二	〇、七八四	一、五五三	二、三三三					

肥料種類	水分	揮發性窒素	磷	酸	加里	石灰
硫酸安母尼亞	1、60三	10、8四七	—	—	—	—
過磷酸石灰	—	—	10、三九	—	—	—
硫酸加里	0、六九	—	—	—	四、八三	—

算出法之一例：

今例如對水稻欲施用窒素一貫五（一貫等於滿洲新制之七斤半）磷酸二貫，加里一貫時，施肥料為堆肥二百貫，此時，須併用之肥料需幾何呢？（但併用肥料以硫酸安母尼亞，過磷酸石灰硫酸加里充之）。

今假定堆肥，硫酸安母尼亞，過磷酸石灰，硫酸加里之成分含如左而試為計算之。

堆肥	種別	窒素	磷	酸	加里
—	—	0、六一	—	0、三四	0、五九

硫酸安母尼亞	110.7		
過磷酸石灰		10.9	
硫酸加里			4.9

此先求出二百貫堆肥中之成分量如左，即：

$$\text{氮} \quad 200 \text{貫} \times 0.61 = 122 \text{貫}$$

$$\text{磷} \quad 200 \text{貫} \times 0.34 = 68 \text{貫}$$

$$\text{加里} \quad 200 \text{貫} \times 0.59 = 118 \text{貫}$$

由此可知二百貫堆肥之中，雖依其材料與堆積方法巧拙之別，但大約窒素含有一貫二的。然因堆肥的窒素是極遲効性的，其效果雖然能永久的存在，但在施用當時肥効却不及硫酸之速効性肥料之窒素的。所以此點也要考慮即須考慮各作物對於肥料的「吸收率」了。今假定堆肥中的窒素對於水稻的吸收率按着駒場農科大學的試驗成績及爲一六—八%所以一貫二的窒素如下。即： $122 \text{貫} \times 16.8 = 2049.6 \text{貫}$ 此即堆肥二百貫中窒素之實際的有効態只可以看爲有

二百匁及一三三匁。(滿新制一斤)

再者，對於同樣的堆肥中之磷酸是怎樣呢？這個較比窒素是速効性的，雖然沒有正確的吸收率之試驗約數五—六〇%計算如左：

$$700\text{匁} \times 0.58 = 406\text{匁}$$

即堆肥二百匁中，磷酸之實際的有効態，只可以看為有四百匁上下了。

同是，堆肥中的加里吸收率，雖然亦無正確的試驗，然此亦較窒素為速効性，故可以看為有八百匁上下。

於是可知由堆肥中所補給的肥料成分與不足的額數如左。

每段地所要	窒	素	磷	酸	加	里
由堆肥所量	一、五匁			二、〇匁		一、〇匁
補給之量	〇、一一		〇、四		〇、八	
不足之額	一、三		一、六		〇、二	

窒素的不足額如以硫酸安母尼亞補用時則爲：

$$1.3 \div 0.20777 (\text{硫酸中窒素含有率}) = 6.259$$

注 意：這不過是一個計算的例子罷了，實際施肥的時候，硫酸安母尼亞不能太多，須

以別的肥料代之。

磷酸的不足額若以精過磷酸石灰補用時！

$$1.6 \text{ 貫} \div 0.209 (\text{精過磷酸石灰中之磷酸含有率}) = 0.408 \text{ 貫}$$

注 意：若施用魚肥時，魚肥中的磷酸分因爲也有効，所以實際施用七貫即可。

加里的不足額若以硫酸加里補用時：

$$0.2 \text{ 貫} \div 0.49 (\text{硫酸加里中之加里含有率}) = 0.408$$

注 意：若施用魚肥，在魚肥五貫之中尙含六〇匆的加里呢，故實際上有三百五十匆即足。

以上結局補給堆肥二百貫的肥料，只要用硫酸安母尼亞六貫二五九匆，過磷酸石灰七貫六

七五〇多，硫酸加里四百八多。

第三節 施肥之準備

施肥之量既然已經決定，而對於肥料之施給於地中的各種操作，不可不爲之準備。茲將施肥準備之手續，分述之於下：

(一)粉 碎 如大豆粕及其他之固形體肥料，須把他打碎，以期在農場施用均勻，越欲其奏効速，越須粉碎得特別的細。

(二)溶 解 如硫酸，智利硝石等用作基肥，原狀施用是無妨礙，但若作追肥時，務須加水溶解，作爲液肥施用之才好。

(三)腐 熱 例如遲効性之堆肥，或有機質肥料，於施用前，必須使其充分腐熟，否則作物在需要期間，尙未變其可給態，遂致不能充分顯其肥効。或因其醱酵醱熱，有害作物之根，或招害蟲，害獸之大害而蒙等々之不利。又如速効性之人糞尿等類，在腐熟前施用時，其主要成分中之尿素，常爲作物根之害，並且土壤還難以吸收保蓄，遂與雨水一塊滲透而

受損失，所以腐熟後施用之，實在是很重要。

(四)利 用 如油粕，藁稈，魚肥，綠肥，糖類等，若先利用為家畜之飼料，然後利用其排泄物充為肥料，這樣做去，方為經濟。又如開乃脫，智利硝石等溶解性之肥料，種子須先利用鹽水選後，再施用之為佳。

(五)增 量 如硫酸安母尼亞，智利硝石，過磷酸石灰，硫酸加里等濃厚的肥料，容積量很少，當與乾燥土壤等混合以增其量，肥効方可平均。

(六)混 合 施用肥料並配合的時候，以各種肥料混合一起，雖然有可以省却單用的利益，然而混合若有錯誤，不但肥効成分逸散，或性質惡變而招種々之損失。反之，又能因為混合而能防止主要成分之損失，或能促進肥効分解速等之利益。茲將肥料之混合法及混用適否圖，如下所列：

(一)絕對不可混用者

1、人糞尿與石灰，草木灰，湯馬斯磷肥，石灰窒素。

2、硫酸安母尼亞與石灰，草木灰，湯馬斯燐肥，石灰壅素，以上諸種混合時，能使可溶性燐酸，變爲不溶性。

1、過燐酸石灰與石灰，草木灰，湯馬斯燐肥，石灰壅素。

2、重過燐酸石灰與石灰，草木灰，湯香斯燐肥，石灰壅素，以上諸種混合時，能使可溶性燐酸變爲不溶性。

(二)不可豫先混用者

1、過燐酸石灰與智利硝石。

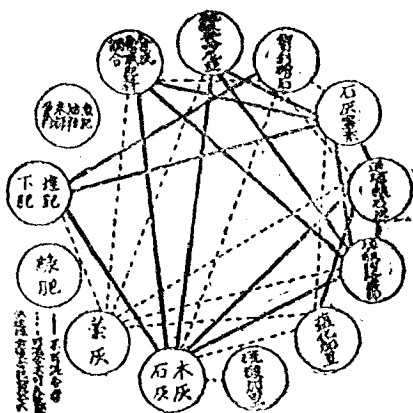
2、重過燐酸石灰與智利硝石，以上因過燐酸石灰或重過燐酸石灰中，向含有有游離燐酸，使智利硝石分解而發散壅素，故不可豫先混合，並且過燐酸石灰或重過燐酸石灰，混以智利硝石，靜置之，則固結成粒，爲害頗大。

1、智利硝石與湯馬斯燐肥，石灰壅素。

2、石灰壅素與智利硝石，開乃脫(加里石塩)

3、湯馬斯燐酸與智利硝石，開乃脫。以上因豫先混合，往々有結成塊狀之患。

(三) 混用或混合有利



圖合配料肥

1、人糞尿與過燐酸石灰。

2、厩肥與過燐酸石灰。

以上因腐熟人糞尿及厩肥中之安母尼亞，受過燐酸石灰之作用變成不揮發性，故以混合為佳。

3、人糞尿與開乃脫。

4、厩肥與開乃脫。

以上因安母尼亞之發散，開乃脫能防止之，故以混合為佳。

5、魚肥，油粕，蠶蛹，米糠之類與草木灰。因草木灰能吸收以上各種肥料中之油分，使之分解迅速，又能補充所缺乏之加里成分。

6、草粉、雜紗屑、燐礦等分解者混入堆肥或厩肥堆積之，可促進其分解增進其肥効。

第四節 施肥之時期及回數

施肥之時期及回數，當作物生育最旺盛時期，需要可給態養分亦最多，趕到生長衰退登熟的時期應當考慮減少之。普通將全施肥成分量約半量以速効性肥料作為基肥施用之，餘則施以速効性肥料為宜。但作物須施追肥兩三回，並應按作物之生育狀況分施之，此外還有一般的注意事項，列舉如次：

- (一) 對於促進幼苗發育之作物，須在基肥中加入若干之速効性肥料併用之。
- (二) 對於需要速成作物之基肥須用速効性肥料。
- (三) 對於不需要施給追肥者或施用追肥難者，可將施肥之全量完全作為基肥施用之。
- (四) 施用追肥的時候，千萬不要錯誤了止肥的時期，但是對於葉菜類，想要使它到收穫期生育旺盛，最後對於作物就要分施些少量的肥料，千萬要注意不可斷止了肥料。

第五節 施肥之方法

(一)施肥之配置 預先將農地分爲二部分乃至四部分，肥料亦同樣分爲數部分，均一撒布之。

(二)施肥之方式 施用一種肥料者叫做「單用」，二種以上混合施用時叫做「混用」，二種以上肥料不混合用隔幾日而後再施用之叫做「共用」，或叫做併用。肥料一回全部施用時，叫做「全施」，分爲數回施用時，叫做分施。

以上是不拘其施用方法的，而肥料的施用方法，又可分爲下列之三種：

(一)撒 肥 在面平均撒布之，肥料用量雖較多可是養分之供給沒有不同一的。

(二)條 肥 是畝畦或畝畦間施用的方法，此法可得節約肥料之利益。

(三)圈 肥 在作物根之生育部分，用點々施給的方法。對於果樹如輪狀之施肥者則特別叫做輪肥。

三、施肥之深淺 肥料普通施下二—三寸深，施後覆土。若是深々埋於土中，或是將遲効性肥料撒布於地上，其奏効都是很遲緩。普通對於生長期短的淺根作物，要用速効性肥料，

略淺施給之。而對於生長期長的深根作物，則用遲効性肥料與速効性肥料配合後稍深施給之。其他則以此爲標準自由酌量而加減之，總要能在作物根蔓延之地層，將肥料分布施用之才好。再若對於揮發性的肥料施用後必要覆土。肥料又不可與作物密接施用之，然如爲不得已之時，那麼，對於此點也要加以適宜的斟酌才好。

第六節 施肥之一般的注意

〔採鶴田萬平氏肥料施用法〕

茲將關於肥料之施用，一般須注意的事項，略述之於下：

- (一) 有機質肥料，尤其是堆肥，厩肥，綠肥等須做爲基本肥料以施用之。
- (二) 爲要調和效能的遲速，宜製造適當的配合肥料須知，速効未必完全好，遲効未必完全不好，兩者宜互相發揮其特徵，以調和之。

(三) 配合肥料時，須使成分均合，並對其土壤其作物適當決定其三要素之比率爲要。

(四) 基肥與追肥，莫妙於需要之前製造之，但有的作物有的肥料，宜將基肥取出一部分作爲追肥亦可。在此時要豫先注意原料之種類及狀態等。

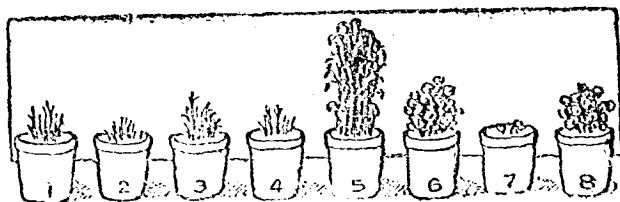
(五)多用自給肥料的時候，無機質肥料不妨多用，不然須將動植物質之販賣肥料多量施用之。

(六)如窒素肥料稍微施用超越其量，則作物最易陷於徒長軟弱之狀態，且其過用，亦不合經濟。故於燐酸加里之二要素亦須充分使用之，而將窒素之使用量稍為增減亦為得策。

(七)水溶性之無機質肥料，效雖速然易流失，且用為液肥時，過於濃厚則有害於作物之虞，是以液肥須稀薄按少量作為數回施用為宜。

(八)速效肥料是不用說的即使遲效肥料亦其分量與期間的如何，肥效早晚是要中斷的，作為維繫此中斷的手段追肥是必須的。追肥普通以無機質的速效性或有機質的細粉末為佳，但總以勿誤其分量與時期，為先決的問題。

(九)作物對於臨機追肥也是必須的，如在成熟期之際肥料如不足就難保有九仞之功而缺一簣的。在此時候所施用的肥料即所謂臨機追肥是了。此時對於作物之狀態宜善為觀察後，將硫酸，硝石等速效肥料之少量在適當的時期使用之。



鉢 植 試 驗

(一〇)石灰雖然是比較其他之要素在土壤中存在的爲多，並有時隨其他的肥料而施用，但依土壤與作物有時特別需要的他如爲反應之矯正，促有機物之醱酵，施用多量的綠肥時候，如果樹栽培的時候，或當不適於酸性的作物栽培時，乃是特別必要的成分。每年一畝宜用六，七斤或隔年使用十二斤的。

第十章 肥料試驗

肥料之効驗，乃因肥料之性質，氣候，土地，作物之種類等之關係而各異。故欲確定肥料之効能，適量適量等，非行肥料試驗不可，茲將其方法及種類略記之於下，以供參考：

一、肥料試驗之方法

(一)鉢植試驗 此乃將作物栽培於鉢中而行之試驗，使用之鉢通常是

以瓦古乃魯氏之考案，作成有底圓筒，有鐵製及陶土製等類，此鉢之大小互異，不能一概而論。通例斷面積爲一畝二萬分之一，圓筒之內徑爲九寸云。

用此種鉢試驗的方法，先於底部放入沙礫，次則撒布細砂，最後填充篩好之土壤，若是施入肥料之際可將肥料好々粉碎之，與土壤混和好了以後再裝入鉢中，可是對於硫酸，智利硝石等可溶性之肥料，要在發芽後或移植活着後用少量分數回施用之爲要。

(二)圃場試驗 此乃於直接圃場內試驗之，其法，普通是用口徑二—三尺，高數尺之無底亞鉛製圓筒，或三尺見方之木框，圓筒及木框的上端要露出地面上一—二寸，餘者埋土中，下層入以砂礫糝雜之土壤，次用以篩篩過之土壤填充之，但在此時，框或圓筒內之土壤面與外側之土壤面，高低不可不相同一，除這樣圃場試驗以外，也有單位圃場內分設區劃以行之者。

二、肥料試驗之注意

(一)試驗土壤，須選作物生育之無不同一者，只少須施行一—二次用無肥料之耕作，俾地

方平均之後施用之。

(二)試驗之結果，每因種々之原因而受影響的，所以當行肥料試驗之際，關於試驗項目，即如試驗目的之外凡能影響於試驗成績等生育要素，各區均須互相同一。例如，試驗土壤之肥瘠，深淺及乾濕，日光之透射，空氣之流通等之自然要素，這是不用說的了，就是作物之種類，種苗之選擇，播種移植之深淺，株間，棵數，其他管理等之人爲的要素，亦皆不可不與各試驗區互相平等。

(三)土壤之反應，這是不必說的了，就是肥料的配合後之反應等也不可不近於中性，但反應試驗不在此限。

(四)試驗之結果不可單依一小區的法，必須以全區之收穫量作判定比較之。

(五)欲期試驗成績之正確，須將同一之試驗分數組或經數回行之，俾其成績平均。

三、肥料試驗之種類 (採「大地」第一號第九頁)

肥料試驗是有許多種類，茲就關於近時肥料問題之肥料試驗法的種類簡單介紹之於下：

(一)三要素試驗 就此試驗可以知道土地是缺乏如何的成分以便補施，行本試驗可設下列之諸區。

第一區無肥料區(完全不施用肥料區。)

第二區窒素單用區

第三區磷酸單用區

第四區加里單用區

第五區無窒素區(磷酸加里區)

第六區無磷酸區(窒素加里區)

第七區無加里區(窒素磷酸區)

第八區完全肥料區。

又有簡單者，祇行以第一，第五，第六，第七，第八等區，可是在土壤內須施以適宜之石灰。在此試驗之結果，例如無窒素區之生育近乎無肥料區者，則可判明該土壤是缺乏窒素。

又無磷酸區其收穫近於完全肥料區就可以證明磷酸頗富，故其施量可以減少。

(二)三要素適量試驗 此乃依上記試驗之結果，欲知於某土壤對於某作物須施用幾何之三要素之適量的試驗。其用意要在經濟範圍內得能以實施者。即如欲知窒素之適量，可將磷酸與加里施給以充分之數量，而對於窒素之量則適宜增減施用之。如欲求磷酸及加里之適量時，亦可準照之。

(三)同質肥料肥效比較試驗 行此種試驗，可以知道含該成分的肥料中以何種肥料為最適宜。例如窒素有硫酸，智利硝石，硝酸石灰，石灰窒素等，將此中之窒素成分秤其同量以施肥之。

(四)經濟的肥効試驗行此種試驗乃為經濟的觀察，以證明施用某種肥料為適當，今試就窒素肥料之種類試驗而言，如菜種油粕，雖認為是最適當的，然其中所含之窒素單價，與其他之窒素質肥料之窒素單價是顯然差別的，此時如能加以經濟的肥効試驗將同一價格之種々窒素肥料施下，以便確定選擇其最經濟而有効的肥料，是最要緊的。這樣實驗之後，再按作

物之收穫量，品質，價格等之如何，則可知何種肥料優良了。

(五) 使用法試驗 試驗法乃為求知如何施用肥料之方法為最適當。如將某種肥料施於某種土壤作為基肥的時候與做為追肥施與的時候，或是在腐敗分解後使用之等，其作用究如何不同，而使發揮肥料之效果為目的。為此必須知道其適當的施肥期及施肥回數等。亦即為要知道於施肥期作物播種同時給與之有無差別，或宜預先給與使之分解，或作追肥時以幾時為適當等，或為肥回數是以何回為經濟的方法。

(六) 肥料與土性之關係試驗 此試驗可以知道與土性之係如何？肥料與與土性之如何而其效果亦不相同，故對種々土性之某作物之關係須有確定之必要。例如花崗岩質土壤與安山岩質土壤其對肥料要素之肥效則各不相同。

(七) 土壤之狀態與肥料之關係試驗 乾燥之處與濕潤之處即如水田與大田，其對肥料之關係種々不同，須按各々之性形檢計其肥效的。

(八) 對作物之種類的肥效試驗 肥料並非對各種作物，都是同樣的作用，在前章已為詳述

，如米穀類或根菜類是有種々の不同，故對種々不同的作物須加以試驗而決定其對於作物之關係。

(九)肥料之影響作物之品質及試驗 肥料對於作物之品質不無影響，尤其對園藝作物及特用作物，異常的顯著，對此須按土壤，作物，肥料等各々加以試驗。

(一〇)肥料配合試驗肥料配合之適當與否，影響於作物之吸收狀態甚大，故為期最合理的，且易為作物吸收，且為經濟的配合法，乃用此法試驗。

(一一)肥料之連用試驗某種肥料連年施用於同一土壤，於作物竟有何等影響？並於土壤有何影響？特別像無機質肥料(如硫酸等)如連用時，則一方於土壤反應大有影響酸性化一方又使過中之不溶解態養分變為可溶性而增加其流失的機會等是了。

(一二)肥効繼續試驗如使用某種肥料時，其肥効僅々對於該作物奏効而已，或是對於後作物仍能奏効？此須接土壤與作物而實驗之。

(一三)新肥料之肥効比較試驗當有新肥料出現市場時，須將此等肥料與既往所慣用之肥料

作肥効比較試驗後，而決定用捨慣。

保 證 票	
肥料名稱	○○○○肥料
(本品百分中之主成分量)	
窒素全量	六·五
安母尼亞性窒素	三·〇
硝酸性窒素	一·五
磷酸全量	五·五
水溶性磷酸	四·五
加里全量	四·八
水溶性加里	四·八
製造場位置	番地
營業所位置	番地
肥料製造營業	○○○

第十一章 肥料購買上之注意

第一節 保 證 票

一、保證票的看法與注意

保證票就是依肥料取締法之規定，在各個肥料中所添附的如紙片，由此紙片便可證明肥料的實質，若是購買販賣肥料的時候，務必先要調查此票。

一、保證票所記的事，第一肥料之名稱，還有種々類似之名稱，其品質果適合於作物之目的否，尚須有充分之改換。

二、製造之年月及新舊，依保證票就可知曉，製造

肥料經過相當之年月，其成分雖然發生異狀，可是新貨總然是較為安全。

三、在保證票上察看，某處製造及某人製造，關於製造規模大小，信用之程度，經驗之多少，其他諸事，都可以推察出來的。

四、有穢物之多少，容積之大小，肉眼鑑定，窒素之全量可與其內記之項見出。

五、關於保證票，今再舉其一例，如上記之保證票，即「本品百分之主要成分」，以百分率表示之。其六·五，即十貫中之六百五十九，百貫中即六貫五百九也。三要素全量，合記各形態之成分量，記載於保證票，窒素全量六五，所以安母尼亞性是三·〇，無硝酸性是一·五，相差二·〇，這就看見有機性窒素可也，所以在這十貫中看為含有安母尼亞一·五貫，智利硝石一貫，其外是有機性窒素。

磷酸全量是五·五，水溶性磷酸是四·五，相差是一·〇，這便是有機性磷酸，或不溶性磷酸，所以為肥料之磷酸石灰三貫也。

加里全量是四·八，水溶性加里，亦是四·八，看其中能含有一貫左右硫酸加里。根據以上

所述的硫酸安母尼亞，智利硝石，過燐酸石灰，硫酸加里等，推察其時價，便可知道此肥料的價格高低啊！

二、對無附有保證票之注意

對無附有保證票者，欲查其良否，除專門家是難以查明的。所以最緊要的，就是由有永久信用之商家購買為第一。

一、對重量要檢查，如豆粕及其他販賣肥料等，要養成檢查重量之習慣，而期得真正的確重量。

二、無附有保證票之肥料成分量，一般多宣傳高價之成分量，可由豫想中，真為較低一點。

三、保證票之無者，再加一層之注意，調查其製造處及其內容的如何而判斷之。

第二節 肥料之評價

肥料之評價，即是考查此肥料之價額及其肥料之價高與低廉之比例。原來，肥料之價格依

其含有成分之多少，與肥効之大小而判定，無論同種肥料及類似肥料，總之肥料成分含有越多，當然其價越高，可是現在之市價，完全不同，乃是依照需用之程度及時期與供給之關係並其他之事情等而異，雖然某種肥料價值小成分少，却索個大價，所以我們當購買肥料之際須要研究肥料之合理的評價，千萬不要受其愚弄才好。

一、三要素之標準價及肥料評價之方法

肥料之評價，先要規定三要素之標準價，三要素標準價之算定是用硫酸安母尼亞，過磷酸石灰，硫酸加里，看其中含有之窒素，磷酸，加里算出其各二斤之市價，是指安母尼亞性窒素，水溶性磷酸，及加里之一斤的標準價，（硝酸態窒素可用智利硝石）。

例如窒素含量二〇%，硫酸安母尼亞一斤之市價假設為四圓，則此十斤之中含有安母尼亞性二〇%（二成）重量是二斤，所以安母尼亞性窒素一斤是二圓。

照樣，水溶性磷酸二〇%，過磷酸石灰十斤是一圓八角，此十斤中含有二〇%（二成）重量是二斤，水溶性之磷酸一斤是九角。

又水溶性加里含有五〇%，硫酸加里十斤之市價是六圓時，此十斤中之水溶性加里含有五〇%（五成），重量是五斤，所以水溶性加里一斤之價是一圓二角錢但是這標準肥料之市價，平常是有相當之變動故三要素之標準價格亦隨之常變動，總要隨市價而算出其標準價。

一般肥料之評價，在上述之標準價，並須斟酌三要素之含量及肥効率（增收率）這叫做肥料之真價，加上肥効率（增收率）肥料之價格，肥効，才是合理的，堆肥綠肥含有多量之有機物，有機物之評價為窒素百分之一。

例：胴鯨十斤之價格，（因含窒素八%，磷酸四%，加里五%，窒素金四圓，磷酸及加里價格金一圓）

窒素量	標準價增收率	
0.8×4	$\times 0.93$	$= 2.97$ 圓 窒素之價格
0.4×1	$\times 0.73$	$= 0.28$ 圓 磷酸之價格
0.05×1		$= 0.05$ 圓 加里之價格
		3.30 圓 胴鯨之價格

(註0.8 即市 100 : 8 = 10 : X 算式求得之)

二、肥料之底否

在肥料購入之際，關於價格之高低，特有研究之必要，欲知肥料之真價，價格十斤是二圓，調查市價是五圓，那麼比實在之真價，高約二倍，在可能範圍內，最好用自給肥料，堆肥，厩肥等，或者利用便宜之肥料，如非得用某種肥料時，可減半量，其他半量，可以別種肥料代之。

故無論對於化成肥料，配合肥料，或其他之販賣肥料購買之際，如能充分加以核算，再與市價相比較，如為事情之所許而不限，務必購買其經濟者才好。

第二編 自給肥料

第一章 人 糞 尿

第一節 價值與產量

人糞尿俗名叫做下肥，現在我國南滿一帶多施之，因為自家能出產，很容易得着，所以農家除土糞而外，就屬大糞了。人糞為食物的未消化部分，人尿為體內的廢物是由腎臟排泄出來的東西。人糞尿的排泄量依着食物的種類，年齡，男女別與勞動的多少等……而差異，一人一年平均產額約四百升（立）重量七百四十餘斤。

第二節 人糞尿的組成

人糞的組成 主要是由於食物被消化之部分，不被消化之部分，及消化液而成，其所含成分，多是不溶性。

人尿的組成 人尿乃是食物經一次消化之後，進入血液裏，而循環體內，受種々變化之後，才由腎臟排泄而出，其所含窒素，殆以尿素之形態而存在，即無機成分，亦與人糞不同，乃呈可溶性的化合態。

人糞的成分 依人的年齡，勞働，健康狀態食物等各不相同，一般幼兒的糞尿較比成人的肥料成分缺乏，而吃肉人的糞尿，窒素與磷酸多，吃菜的人糞尿中多曹達和加里。現在將人糞尿的標準成分量，寫出來給大家做個參考：

種別	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
人糞	八八、五%	九、五%	一、〇四%	〇、三六%	〇、二四%
人尿	九六、九七	一、四〇	〇、四三	〇、〇五	〇、二八
人糞	九五、二〇	三、三〇	〇、五七	〇、一三	〇、二七

第三節 人糞尿的貯藏

新鮮人糞之害 人糞尿普通是腐熟以後才可以用的，若將新鮮人糞尿原狀施用，損失大甚，其理由如下：

1、新鮮人糞尿，因過於濃厚，施時於植物有害。因為新鮮的尿，含有二%的尿素與一·五%的可溶類，而尿素則因土壤不能吸收，即使加數倍水稀釋，其溶液仍然過於濃厚，不免有碍作物根之吸收作用，以致植物因而凋萎枯死。然如用腐熟之人糞尿時，當其腐敗之際，尿素已經變化為碳酸安母尼亞，土壤容易吸收，結果因溶液之濃度變為適於作物根吸收之濃度（〇〇・〇二五—〇，〇五）不致妨害植物生育。

2、施用新鮮人糞尿時，則窒素受損失，尿中所含窒素是不溶性土壤不能吸收，只好滯存土中，漸次向下層滲透，或於施肥後降雨時，越發被沖洗到下層去，以致作物絲毫不得而利用。

依上述理由，新鮮的人糞尿，務須當施用以前，腐熟為要。

貯藏中的變化 使人糞尿腐熟，必須事先貯藏於糞池之中，添二三倍之水，加以攪拌，此

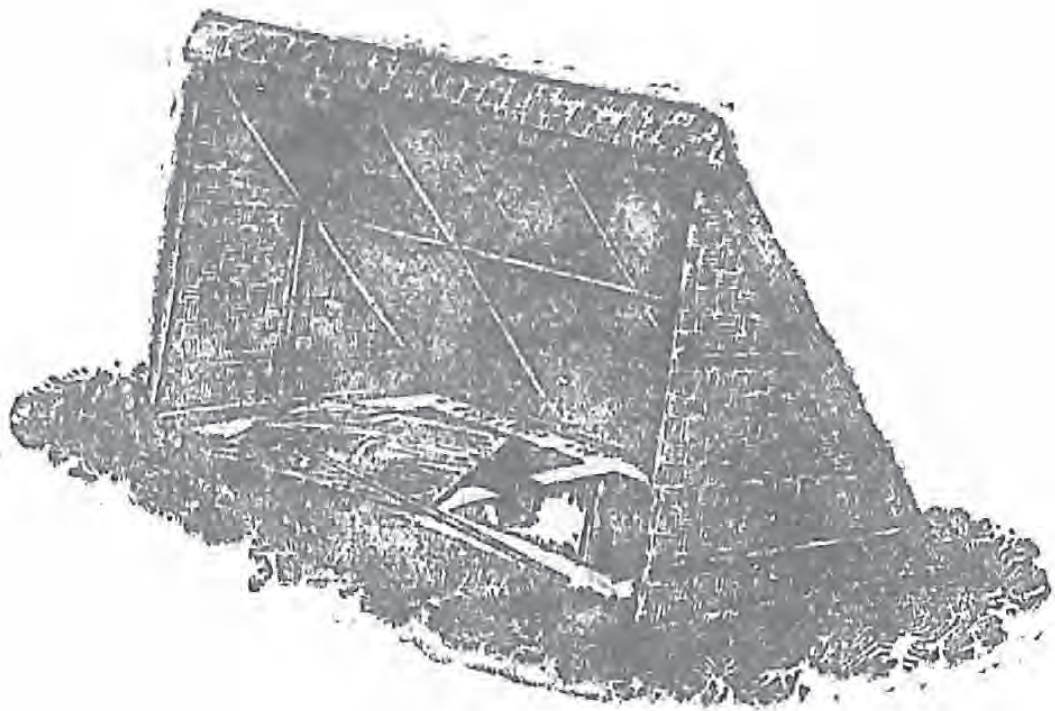
時，必漸起腐熟作用，以致糞尿之有機物，分解而發散碳酸，硫化與水素之瓦斯，同時，尿中之要素亦變化而成碳酸安母尼亞了。

經此化學的變化，則原來酸性的尿，一變而成鹼性，從前是不揮發性，現在是揮發性，從前呈黃色，現在呈青褐色，這便是人糞尿腐熟之兆了。完熟需要日數，夏天一星期，冬天二星期乃至三星期便能完全腐熟。

貯藏法 腐熟人糞尿，其主要成分的碳酸安母尼亞，既是揮發性的物質，就不可不加以貯藏，普通農家，不但加貯藏反而糞尿中加灰，助促成分的發散，真是矛盾已極。茲將貯藏方法及其注意事項列下：

(一)貯糞池宜選陰冷場所(無直接日光)。池上設以覆蓋，嚴防空氣流通為要。(因空氣流通愈甚，則安母尼亞之發散愈多。)

(二)宜適當加以稀釋貯藏之。糞尿越濃厚則安母尼亞的發散亦越多。如欲短期腐熟，宜對糞尿一石加豆餅粉五合攪拌之。



貯糞池宜向北，大小隨意，深八九尺，即可。村料用石塊及洋灰。

(三) 長期貯藏，宜加少量之過磷酸石灰，則因過磷酸石灰中之磷酸一石灰及硫酸等能將揮發性之安母尼亞變為不揮發性之化合態。

(四) 不可對含有澱粉及其他之炭水化合物的物質（如溲稈）混入池內，因能助促脫窒菌之繁殖，揮發安母尼亞，有損失全窒素之虞。

第四節 人糞尿施用法

(一) 人糞尿之肥料成分，因盡為可溶性，效驗甚速，故不必一時多量施用，最好於作物生長期中，分數次施用，尤其在吸收力薄弱之砂土地，更當這樣分用。

(二) 施用人糞尿，宜避免白晝或降雨之際，最好

選擇傍晚或清晨，曇天則無妨礙（因降雨有流失之虞，白糞發散而致濃厚於作物有害）。

（三）施用之下，宜即刻覆土，以防成分發散。

（四）人糞尿不可與石灰，木灰等鹽基性肥料混用，恐逸散安母尼亞。

（五）人糞尿是偏於窒素的肥料，故對於特別需要磷酸及加里之作物或土壤，則不可單用，最好是與厩肥堆肥之富於有機物的肥料併用。

（六）宜適當稀釋後施用，施用濃厚者，宜施於播種之前，追肥用時，必須稀釋三—五倍。

（七）人糞尿是速効肥料，對於恢復受病蟲害，風害之作物，或當催芽肥，最為有効。

（八）人糞尿中多含有鹽分，切不可施用於甘藷，甜菜，馬鈴薯等。

第五節 消毒的人糞尿

人糞尿本是極適於微菌繁殖的東西，故每當瘟疫流行之際，則人糞尿中必含病原菌，尤其是傳染病的患者，及保菌者的糞便，乃是傳染的大媒介，非常危險。因此每於惡疫流行之際，廁所必行消毒。而消毒所用之殺菌劑，普通多用石炭酸，樟腦油，昇汞，消石灰等。這些

殺菌劑，固有殺菌之効，但有益之腐敗菌等亦必順時撲滅。因此對於此等消毒的人糞尿，其處理方法，須按下列方法行之。

(一)消毒之糞尿，終久不腐，即常久貯藏，亦不改其新鮮狀態，不但於作物有害亦有流失窒素之虞。故消毒之糞尿，必須豫先加水數倍，稀釋腐熟之。

(二)使用此種糞尿，最好限於生長之作物，並要離開根部遠點施用之。

第六節 人糞尿的乾糞

乾糞是以人糞尿為原料，和水共捏合為適當大的塊，放在日光下而乾燥之。在一般市街地附近製造者頗多。尤其是於營口附近為古來乾糞之產地而有名。乾糞的肥料成分，含有水分六%，窒素二%，磷酸二%，加里一%，及安母尼亞態窒素〇・三%。普通多為蔬菜或果樹的施用肥料。

第二章 土 糞

第一節 成 分

我國農家所使用的糞，土糞是佔有大宗的，從來的土糞，它的材料，多是用人和牲畜所排洩的糞，混合上一些土壤，至於混合的數量，那就要由從糞的種類和混和的土壤多少而不同的了，或者是因為各地方，各農家的做法也不能一樣的，總而言之，土糞乃是排泄物混合作成的。大概看起來，土壤的含有量是很多的，土和排泄物的比率，據有人推定是八對二直到八·五對一·五，它的成分是：水分三四·五三〇%，窒素〇·四六〇%，磷酸〇·三六三%，加里〇·五〇一%，石灰一·〇一七%。由此可見土糞的肥料的價值很少的，而且看看它的肥効率，不過二〇%內外，像上記的這樣，從成分上去看，或是從肥効率上去看都非常不好。

所以從地力更生策上看來，這等土糞的改良要點，是將土壤和所混合的排泄物並其他的有機物的比率，須要增加一些，在堆積期間裏，所定的倒糞回數須要多增加幾次，利用夏期的溫度以使發酵均等齊一才好。

第二節 土糞的改良法

（本文爲康六、三、九、地力更生會議決定由公農試技佐荒千左千代案）

一、畜舍的改良

我國農民對於牲畜的愛護，有點太不講究啦，尤其是畜舍的缺陷太多，不但對家畜的愛護上算不周到，而對於牲畜糞尿成分的流失上也是很大，那麼，對於畜舍，是不可不加以改良的。

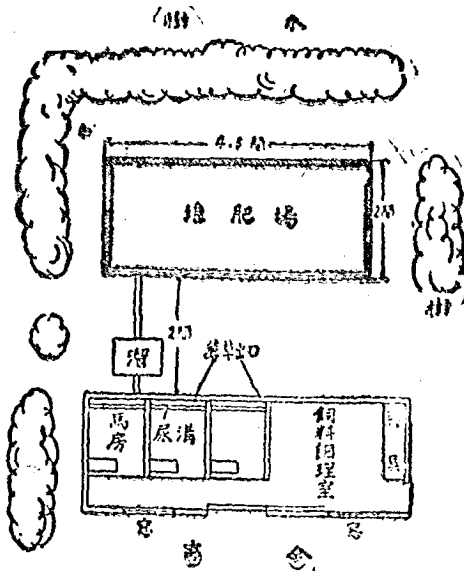
關於畜舍的建築，應當設置在稍高的地方之外部所使用的土和其他材料，須要適宜的設置這都是當然的事情，不必再詳細說了，可是最大的改良要點，乃是對於畜舍裏邊的床，須要用洋灰或三和土按照合理的方法做去，以便固持着排泄物中的尿，不致滲透流失在地中，務必要留一窪坑（約一尺深）床面稍微傾斜些（五六方尺，要傾下一寸多就行），在周圍要留上邊緣，以防雨水的流進來。能在稍高的地方建設畜舍，那是最好無比的。

另外還須要建設棚蓋，並且畜舍和堆積場總要接近，以免液肥的流失。

二、敷糞（鋪草）的選擇

在滿洲的畜舍差不多都不敷糞的，可是總要獎勵敷糞才為對。在南滿的豬圈裡，有把高粱

腦子或草糞等隨時扔到畜舍的。可是高粱腦子，本質是很粗硬的，對於尿的吸引力很弱，醱酵分解極感困難，趕不上使用那對於尿的吸收力強，醱酵分解容易的高粱及包米葉子的部分，和那乾野草青刈大豆類等物，加以選擇



(圖 厩外堆肥場) (厩外堆肥場圖)

使用，是很要緊的。這樣看來，農家最好對於野草，先選擇那柔軟的部分，供給牲畜的飼料，比較堅固的部分，當着夏季正在莖葉柔軟的時期，割下收集，和着青刈大豆，一塊都放在晴日之下，曬了兩天，乾燥以後，貯藏使用之。

高粱腦子和包米稗子等堅硬的材料，豫先切成適宜的長短，破碎了以後，才可以

使用。破碎的方法，是將材料埋在道路上，藉着大車的來往通行而將材料軋碎。或用脫穀的

石頭輻子，套上騾子牛馬等牲畜，拉着而壓碎之，但是這樣破碎以後，須要切斷爲一尺的長才好。將這些材料投入濠溝中，應當另外添加一些水和灰類或是石灰使它分解容易，以後還把它乾燥起來，至於用以鋪墊豬圈，那就可照原樣的使用之，不必再乾燥了。

三、敷糞及土壤的使用法

在畜舍裏使用的土壤，務要選用濕窪地多有機物者（須要避免鹽類強性的土壤）一回要鋪三寸多厚，過一個半月乃至兩個月後，再鋪上三寸厚的土，再過一個半月到兩個月後，就要掘出去堆積之，另外再換上新的。

再是敷糞的材料務要多用（草糞亦含在內），總要減少土壤的用量才好。多用敷糞，因草能吸收家畜的糞尿，剩餘的尿，還可以能夠向舍外流淌積存着，敷糞經過十天到十五天以後，就要更換新的。

豬舍的運動場，投入的土壤，可以準照以上的說法，此外更要將草糞和其他有機物投入，使豬踐踏之，然後取出，暫時在土糞堆積場堆積之，上面須要被覆之以土。

四、土糞的堆積管理及貯藏

堆積場要設在適宜的地方，做成長方形或圓形，深約二尺，周圍要附設有傾斜的穴坑。面積大小以長一丈五尺，寬七尺半，就可以行的。

每年到七月的時候，可將堆積的土糞（所檢的亦含在內），一齊的堆積之，利用雨期和溫度，以保有充分的濕氣，再是還要混上適宜的雜草及青刈大豆等有機物。

倒糞總要多行上幾回，原先不過是二回，可是一個月就要行一回，一共要行三—四回，這樣才能有効。在倒糞的時候，應當澆下水，給與適度的濕氣，而於其周圍及上部，可以土或其他物被覆之。

假設供給明年春天使用的肥料，從夏天以後，一直到春天，因為材料分解不好，應當另外在別一個地方處理之，堆積的手續，應按以上所說的方法做去。

再是當往圃場搬上的時候，最好更要倒上一回的糞，使它內外上下均等齊一，這樣到三月的時候便可施用之。

第三章 厩肥

第一節 厩肥的重要

厩肥乃家畜的糞尿，蘆草，食物殘屑等之混合物，按植物質及動物質中所含肥料成分，都是直接間接來自土壤，農家利用糞尿及草稈等而歸還土壤，實為合理的辦法，不但可保其養分之含有量，及增加多量之有機質，而土壤且賴以改良。我國農家從來即是以飼養家畜為副業，利用其排泄物以為肥料，和人糞尿同一的重視，但因其處理法多是製做土糞，而失却厩肥的肥料價值，願我國農人，都要本着「無家畜則無肥料，無肥料則無農業」的精神，去努力從事於厩肥才好。

第二節 新鮮厩肥的性質

新鮮厩肥是家畜糞尿和蘆草的混合物，其中是以糞尿為主的。糞是食物的不消化物，糞中的窒素比較為遲効性，尿除含有主要的窒素以外，尚含有富於分解性加里及馬尿酸，尿酸尿

素，而馬尿酸，尿酸，及尿素，都得變為安母尼亞，故家畜之尿亦可稱為速効性肥料。各種家畜，每頭可產糞尿若干，及其所含之三要素量，雖因家畜的種類，年齡，飼料，勞役等狀況而互有歧異，然亦可依下表而見其大概。（下列之表係以百斤為標準的比較）。

糞尿含有成分並肥料要素糞尿排泄成數

種 類	一 日 排 泄 量		原 物 百 分 中				原 物 百 分 中 糞 尿 排 泄 的 比 率			
	水 分	窒 素	磷 酸	加 里	窒 素	磷 酸	加 里			
馬 (生乾草 期平均)	糞	七、六五	七、四〇	〇、二六	〇、四九	五、二	九、三	二九、一		
	尿	二、五四	四、五	〇、七一	〇、三二	四、八	一、七	七、九		
牛 (生乾草 期平均)	糞	六、三七	九、三	〇、三三	〇、四	五、七	九、八	一八、九		
	尿	二、四〇	四、四	〇、五	〇、九	四、三	七、三	八、一		
豬	糞	四、〇八	七、〇八	〇、五	〇、四〇	四、一	八、〇	二九、一		
	尿	五、六八	六、一四	〇、五	〇、七	五、九	一、九	七、九		

	糞	一、六九〇	〇、五五	〇、三三	〇、一五	三、二二	九、六七	五、三
羊	尿	一、七五	一、五	〇、〇一	三、二六	七、三	三、三	九、四七

備考 牛馬之調查為日本農林省畜產試驗場，豬及羊之排洩量為齋藤道雄氏，豬之糞尿的分析成績為廣島縣農試。

按照上表看來，可以知道有機酸大部分是在糞裏，加里大部分是在尿裏，至於窒素，則因家畜的種類而異，大家畜大概在糞中為五〇—六〇%，在尿中為四〇—五〇%，若是給與富有蛋白質的濃厚飼料時，則尿中的窒素量當更為增加。

使用薦草之目的，通常為保持家畜之健康，增加肥料之成分，凡價值低廉，而富於吸收水分的稻藁，麥稈等之藁類，河海藻草，落葉，泥炭末等，都可利用，就以藁類，水分之吸收力強，且富有彈性，材料所得既易，利用亦最廣。河海藻草富有肥料成分而為良好的薦草，在產生的地方，很可以利用，應當收集乾燥之，以供使用。可是在海藻中含有多量的鹽分，必須經過淡水沖洗，或是被雨水澆淋，去掉鹽分，然後使用之，泥炭末因其吸收力強

，在能得的地方，可豫先乾燥粉碎放置之，與其他之厩草交互利用之爲宜。

第三節 新鮮厩肥的產量

新鮮厩肥的產量，因家畜的種類及年齡等而不相同，以及飼料的種類及數量，飼育狀況，厩草的多少等各異，很難作爲一律的，不過家畜一年的糞尿生產標準大概如下所列：

牛一萬七千二百五十斤 馬一萬三千五百斤 豬二千八百五十斤 羊六百七十五斤

第四節 各種家畜糞尿之性質

牛之糞尿 牛之糞尿水分極多，而尿中絕無磷酸，又牛糞之所以富於水分者，由於牛飲水之量，比其他家畜爲多，牛糞富於水分，而咀嚼飼料又極仔細，故其糞頗緻密，而腐敗醱酵較難，其效能遂不免遲緩，想要補救這種的缺點，宜將新糞曝之日光，使其水蒸散，然後碎爲粉末，堆積之，澆注尿水，又加上污水，使之醱酵，不然混以馬糞，助其腐敗亦可。這樣馬糞的效用亦得大著，因爲馬糞的醱酵熱失之過高，安母尼亞最易消失，混以牛糞，則可補救其缺點。

充分腐熟的牛糞效果，和馬糞沒有差別，但它未腐熟的則遠不及馬糞，然用之於氣候溫暖，土質輕鬆之地，也能奏其效能，若施之濕地，則分解遲緩，收效便很難了。

馬之糞尿 馬糞較比牛糞富於有機物，窒素及磷酸，馬糞易於發酵，為速效性，而有熱性肥料之稱。俗稱之謂黃糞，然在其堆積中，因發熱過烈，安母尼亞性窒素易致揮散，故宜時加以水，調節其溫度。馬糞易於發酵是由於其水分少，含窒素有機物多，且其質粗大，為多孔性，馬糞用之濕潤或黏重地，肥效顯著，且能使土質膨軟，改良其理化學的性質，若施之於土質輕鬆之地，則分解易，土地粗鬆之度益增，其結果必不良，要之，馬糞的性質是和牛糞反對的，能將這兩類的糞混合一起，則性質中庸，無論何地，都可施用的了。

羊之糞尿 羊糞比馬糞更富於有機物，窒素，及磷酸，是家畜糞尿中最濃厚的，並且羊飲水少，所以它水分亦不多，雖然糞質緻密，無異牛糞，而發酵迅速，類似馬糞，亦有熱性肥料之稱，其管理法與馬糞同。

豬之糞尿 豬之糞尿，其水分較牛之糞尿更多，窒素及其他成分亦富。而它所以有時缺少

肥料成分的，都由於豬的飼料多為各種廢物，若給與以豆腐渣，醬油粕，油粕，米糠，麥麩等，則其糞尿，當亦富於養分。並因其糞多含磷酸，也可算為上等的肥料。

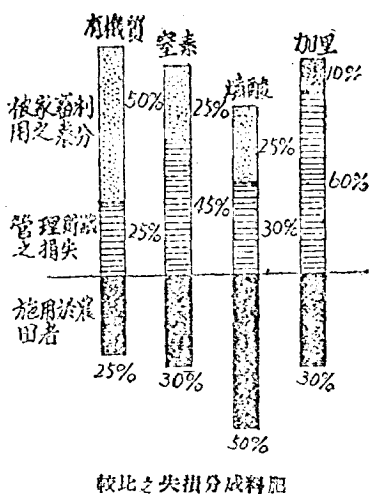
第五節 厩肥堆積中肥料成分的損失

家畜的糞尿與草，多集於舍內時，則有害於家畜的衛生，所以不可不運出舍外，新鮮厩肥固然可以改良重黏土或為溫床的醱熱物，然其為用究竟不多，因此一般農家不能不在一定時間，選地堆積厩肥，待其腐熟然後施用之。

厩肥經相當腐熟後，其容積大為減少，其作用多為在堆積中起化學之變化，使有機質變為柔軟而色黑之物，此種狀態的厩肥，稱為已經腐熟或為醱酵之厩肥，大約計之，新鮮厩肥中之乾物質，於此留存者不過四分之三或一半。

家畜糞尿由排泄，經過堆積期間，以至施於田地，其中成分之損失，依管理如何，而大有關係，但不外為尿液之流失，因滲漏而流失，堆積醱酵之損失，以致厩肥中窒素及有機質之損失不少，不獨窒素與有機質，在風飄雨淋之中，磷酸加里等礦質肥料成分亦不免溶解以去

，則所存之養分多半被消失了。如以飼料中所含有之三要素量各作爲一〇〇%，減去因滲漏，酸酵，及因消化機能而損失的，其殘餘能施諸土壤爲植物利用的，平均不過有機質（乾物量）約二五%，安母尼亞三〇%，磷酸五〇%，加里三〇%而已。



第六節 肥料成分損失防止上之注意
 (一) 畜舍及堆肥舍的構造 畜舍及堆肥舍之床面，宜用洋灰塗之，使全面傾斜，或爲排水的滯留，以使尿及瀝汁的分離流出。

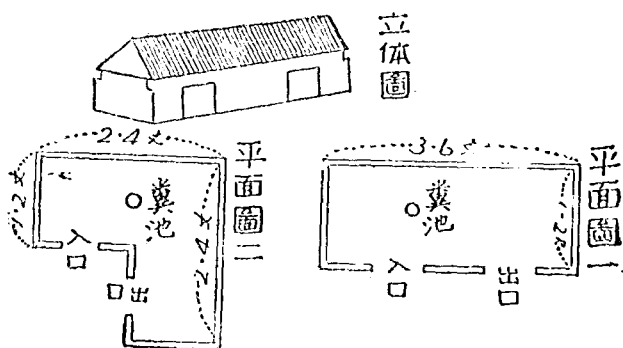
(二) 踏入中的注意 厩舍內避用過量之蔴草，以便尿的流出，極力要使糞尿分離開，並且厩肥每日或隔日必搬出之，不可長久置於畜舍內，若因勞力或其他之關係不得不長置於畜舍內的時候，須將多量的蔴草切斷爲五寸長，然後使用之。再者乾燥泥炭末，每日可用少量撒布之，亦可具有防止安母尼亞發散之効。

(三)搬出時候的注意 厩肥宜每日或隔日搬出，這是普通農家所辦不到的，然至而至少須在一星期搬出一次，決不可令在厩舍中長踐踏之。厩肥搬出，可選無風的曇天，或於清早及薄暮時搬出之。

(四)堆積時際之注意 厩肥堆積如果空氣流通，到要急激的醱酵，窒素的損失，一定是很大的，故當堆積之時，須注意水分的數目，充分踐踏之，使之徐々醱酵才好，(牛豬的糞是例外)堆積時如內部白色而燒熱，這是水分不足且急激醱酵熱度過高的證據，其窒素損失必大，故宜注意適當之灌水與緩和之倒糞，懸汁宜貯存於糞池內，充作液肥使用之，決不可再灌注於堆積物內。

第七節 舍內堆積法

厩肥堆積場的設備第一要作業便利，第二要不使厩肥直接受風雨的飄淋，日光的直射，人畜無障礙，和畜舍相接近，便於搬入運出的陰冷高燥地，其方向務避西南，而取北或東北，其前面有枝葉繁茂的樹木，能避日光者，更是良好，亦可植樹以避夏日的陽光。



圖面平法積堆內舍

堆積的廣狹，因家畜的種類，頭數等而不相同，大概言之，牛一頭，每日產新鮮肥料八十斤，馬五十六斤，羊四斤八兩，豬十四斤，牛一頭三個月所產的厩肥而欲堆積高三尺六寸時，牛則須有十二平方尺的地面，馬則用牛的四分之三，豬又為馬的四分之一，但有牛三頭的農家堆積厩肥用前之三倍大，還是不夠，非用六倍不可，因為堆積的翻換及其他種作業上，還得需要地面的緣故。

堆積室的形狀有正方形長方形之別，為作業便利計，長方形最佳，堆積室的地面為斜面形，向中央設每三尺作一寸的傾斜度，中央及四周均設有小溝，厩肥之漏汁，則由此小溝以導入厩內之漏汁坑中。若堆積地面不作傾斜而平坦時，堆積的下層，因滲液停滯，常過於濕潤，醱酵遲

緩，其上層則易乾燥，而分解迅速，到底引起上下兩層分解腐熟不同的弊病。堆積舍的底部，須以強黏土，三和土，洋灰土，或磚，敷石等箍固，勿使漏液滲透洩失。漏液坑亦須以三和土，洋灰等塗抹，或埋設木桶通常設於門口之內或外邊，以蓋覆之。堆積室的壁，高約七八尺，須厚塗以泥或全用土壁，上蓋以蘆草類，務使緊閉，門口須寬四五尺，務以堅硬材料建造，勿使車馬往來，有所損傷。屋壁之自上而下，高約五尺之內，須以不透液物質塗之，自此以上，可設玻璃窗以通光線，勿使室內太黑暗才好。

厩肥的運入堆積室內，行堆積時，其下面須先敷以粗硬物，以謀排出水液之便利。其次堆積厩肥中的粗大者於其上，以便水分易浸透，上部則堆積其餘物便可，否則堆積中的燥溼不均，腐熟度自有異同。堆積時屋內二面或三面令與壁密接，直堆上去，不與面壁接施之面，亦必直立，漸堆漸踏，勿使各部緊鬆稀密不均，令起同等分解作用，堆積之高約五尺內外即可，過高則不惟處理不便，並難望各層均等分解，過低則需地積大不太經濟，而且分解亦是遲緩。用土壤被覆全體，外部並用草包或席等物以包圍之。

堆積後則漸次腐敗，但欲上下內外一樣腐熟，且欲迅速醱酵者，則不可不時之翻換，或行灌水之法，否則堆內醱酵過度。若過於乾燥，則醱酵停止，且堆之上層，及堆之外表，殆無變化，而終使腐熟度不一日翻換的時期，大約在堆積後個半月，醱熟十分增高的時行第一回，爾後每隔三四週期翻換一次。其翻換法，先行釘鋤側起，將厩肥拔出外部者，積換於內，內部者堆於外，內外翻換後，如法踏壓之。灌水不但行於翻換之時，即平常認定其有過於乾燥之時，亦隨時可行之。但切不可用尿液或漏液澆灌之。

堆積日數，以組成厩肥的排泄物及蔴草而定，易腐熟分解者一兩個月，遲有至數月之久者，殊不一定。欲預定施用日期，而欲其速者，則多堆馬羊厩肥，以速其分解，秋冬所堆積者，恰適翌春之用，初夏之堆積可用之秋耕，隨其必要分量及時期而預堆積之。

第八節 舍外堆積法

無堆積室的設備，而欲得良好的堆肥者，須先擇高燥便利的場所，堅固其地面，堆積厩肥，約五六寸厚時，撒布細土或泥炭粉一層，其上又堆積厩肥，如是厩肥與細土或泥炭粉交互

堆積。以至五六尺高爲止，是爲舍外堆積法。

堆之形狀，以上狹下寬爲宜，乃因縮小風雨日光所爲害的面積而設者，因此之故，有先端尖之圓錐形，有圓錐形，又有三角形。堆達定高之後，塗以二三寸厚的細土，而以稻草麥稈或其覆被物作屋形以掩覆之。

舍外堆積的厩肥，普通不行翻換，節省勞力經費，於經濟上頗相適合。且行此法而注意其時間與方法甚周到者，肥効並不讓舍內的厩肥，惟有腐熟需要時長，不能供急用，是其缺點。

第九節 厩肥之功用

(1) 効力平均 腐熟厩肥，窒素，燐酸，加里三者之効力約略相等，不致使植物有枝葉徒長之弊。

(2) 保持水分 輕鬆的砂土施以多量的腐熟厩肥亦無妨礙，且可使土粒團結。以增土壤的含水性，改良其物理性質，沒有發生高熱以減少土中水分及燒死作物的弊病。

(3) 增加有益微生物 施用厩肥的土壤，有機質增加，這是土中棲息的微生物的良好食料，故厩肥施用的土壤，其中土壤微生物必異常繁殖，而繁殖愈盛者，有機物的分解亦速，生成碳酸氣腐植酸亦愈多，土壤中的不能溶解的養分，或其他難溶解的肥料成分，可因此生物而變為可溶解的物啊。

(4) 增加土壤的保溫力 厩肥腐敗分解時，生成腐植質與土壤以黑色，因之可增加土壤吸收溫熱的力量。

(5) 便於搬運 腐熟厩肥所含的三要素比較的濃厚，因其容積縮小搬運上又較新鮮便利。

(6) 無傳染病菌及雜草種子之弊 腐敗進行時，糞中或蔞草所帶來的雜草種子及病菌或有毒物質，均經分解而失其發芽力或至於無害。

(7) 窒素成分最適於植物 厩肥中窒素的功効，因形態而異，其肥効大者為富於可溶性之安母尼亞鹽類及硝酸鹽類，厩肥之富於尿素者次之，含有機態窒素多者最劣。腐熟的厩肥其窒素成分，大都由有機態或尿素態窒素變為安母尼亞鹽類，故最適於植物的吸收利用。

第十節 厩肥之施用

厩肥之施用時，先自堆側順次挖取，而運搬之，決不可先取自上面，蓋因堆之上下層分解程度不同，養分含量有異的緣故啊。這樣挖取以後，須十分攪混，令其品質均一，然後施用。如施用前而欲配合過燐酸石灰木灰及其他人造肥料者，則先將厩肥的塊塊搗碎（有篩之必要時則以粗孔篩之）薄布於地上，然後將所欲配合的肥料，平等撒布，而以鋤耨類漸次混合之，欲混人糞尿者，亦必搗碎厩肥硬塊，而後以人糞尿撒布於上，令其吸收完盡時，才如法混和。

搬至圃場的厩肥，須即時一遍撒布掩土，以鋤入土中，決不可長久放置地上，如不得已而必須放置，以待農開始可撒布時，則預於圃場之一部，選擇適宜位置，如舍外堆積法堆之，至施用的適期，並堆下之土壤，一併混合施用，否則長久小堆散置於圃場，風雨暴露，窒素受損自不待言，而燐酸加里及其他無機養分，亦必洗滌以去，肥料的價值大為減少，且其後縱然平等撒布，而堆積肥料的部分，已有許多肥料成分浸透於其上面，自必異常肥沃，作

物因之成長較他處特茂，不免就有倒伏的憂慮了。

厩肥的耕入土中約深一尺五寸乃至二尺五寸，不可過深，深則在黏重土中因養氣缺乏，其分解作用不免遲滯或至全然停止。輕鬆砂土中，而植物尚未吸取養分之先，其含有價值的窒素物分解者，已必滲透於地中了。

要之厩肥爲完全無缺的肥料，將此農家自己生產的厩肥，以維持地力，增加生產，真是合理的農業經營法啊。

第四章 堆肥

第一節 堆肥是甚麼？

「堆肥」就是堆積的肥料，也有叫做「農場肥料」的，因其原料完全以農場廢棄物，廐芥，廢草，稈皮，雜草，落葉，莖蔓等並廚房的廢棄物等種々物質，植物質之遺體混合一塊，經過相當的期間，堆積一定的場所所發酵而成的。和厩肥的不同處，就是沒有家畜的糞尿。

按原料雖是沒有價值的東西，可是所造成的堆肥，却是十分可貴的。不但含有肥料三要素，而且富有多量之有機物，堪稱爲「肥料之王」。以極少之勞力，即可將無用的廢棄物變爲必須的肥料，所以凡有志於農業者無不努力於堆肥之製造。

堆肥的成分

堆肥的成分，以其材料如何，腐熟程度的如何，及製造的巧拙，不能相同，但普通的堆肥，含有下列的成分：

水分	六七、〇〇乃至	八二、〇〇
有機物	一四、五〇乃至	二一、〇〇
窒素	〇、三九乃至	〇、八八
磷酸	〇、一八乃至	〇、五〇
加里	〇、四五乃至	〇、八〇

由看來，堆肥含有三要素，且富含有機質，在肥料裏實在是一種最寶貴肥料，不但可以改

良土壤的理化學性質，以維持地力，且幫助土壤有用的微生物之繁殖與活動，增加分解土壤中肥料的力量，可以說在自給肥料裏面，是值得獎勵的，是農業經營上不可缺少的，就是肥沃的土地，若不常常施用堆肥，則年久不免減少土壤裏的腐植質，致理化學的性質不良，土質堅固，妨礙空氣透通，肥料成分吸收力弱，低減土地的生產力，以致作物收量大為之減少。

第三節 堆肥的效能

堆肥的效能可以大別為二——一為所含之三要素的效能，一為其中有機物之作用的效能。

(一)堆肥中的三要素

堆肥含有作物生長上必需之三要素，這些要素，直接可充作物之營養而利用。而其所含窒素之一部乃為安母尼亞態，可以直接被作物吸收，但其量不過僅為全窒素之二十五%，其大部乃為難溶性（水不溶性）必須翻到土壤中徐徐分解，漸漸表現出來肥料的效果。

所以堆肥中的窒素分，特以其為遲效性，所以施於任何土地，任何作物，不但一概沒有危

險，而且其效果有繼長的特點。

不過堆肥中的腐酸和加里，較比窒素肥効迅速，而且利用率也大。

(二)堆肥中的有機物

向土壤中施用自給肥料的堆肥，決非僅為要利用其肥養分，同時乃因其中含有多量之有機物，可以增加土壤中的腐植質，而改良土壤的性質，增加其生產力。現在將有機物的効果，分述於下：

(一)土壤理化學的性質之改良 土壤是必須鬆緊適當的。像砂土過於輕鬆的土壤，未免吸水力和養分的保蓄力太小，反之像重粘土那樣過緊的土地，透水性和通氣性太小，耕地也很困難，如能充分施以有機物，則可依其分解而生出之碳酸瓦斯及其他之瓦斯，使土壤膨軟鬆，除掉粘土之重性的缺點，同時在土中因腐植質之增加，如輕鬆之砂土，則可以增加粘氣，增加吸水力而減少肥料養分的損失。可以說無論對於重粘土，輕鬆土，各具有改良的作用，俾變為恰好優良的土壤。同時，土壤隨腐植質之增加，逐漸構成土壤，以致作物之生育，

愈趨而生育特別佳良。

(二)增加土壤的保溫力保水力 有機物分解，土壤中就可以增加腐植質，腐植質增加，土壤就增加黑色，或褐色，以擴大溫熱之吸收力，我國北滿地方之寒地，生育期間很短，土壤中絕對需要腐植質的，而腐植質的根在乎有機物，有機物的根本，在乎堆肥。而腐植質水的吸收力極大，可以吸收自己的乾燥量之二—三倍之水，而供給植物，故土壤中含有適量之腐植，可以減輕旱害，由此看來，自給肥料的堆肥，實我國農家所不可忽視的。

(三)緩和土壤反應 土壤如果呈了酸性，或鹽基性(鹼性)，作物的生長，就不能完全，然如施用堆肥，增加土壤中的有機物，則可藉腐植質的「緩衝作用」而緩和土壤的酸性和鹼性。

(四)助長微生物的繁殖 土壤裏邊是存在各種有益之微生物的，所以說「土壤乃是活物」，決不是死物，在種々菌類之中，尤其能固定空中窒素為養分「窒素固定菌」並寄生於豆科植物上面固定空氣窒素的根「根瘤菌」，以及能將安母尼亞態窒素變化為作物容易吸收的硝酸態窒素的「硝酸菌」，乃是最有益於農業的，只有這些菌類盡量活動，盡量繁殖，作物生長才能良

好，所施下的肥料，才能充分發揮其效果。而些菌類，却只有藉有機物中所含之營養分才能充分繁殖，所以不施有機物的土壤就不能很多的盛行分解有機物，而變化土壤中之養分爲作物易於吸收的。

(五)供給植物之「維他命」，「歐基西萌」最近發明對動物體的營養，除蛋白，脂肪，澱粉，鹽等之構成材料以外，不可缺了少量的「維他命」，而「農作物之生育上亦同樣需要類似「維他命」的物質，就是「歐基西萌」，而這樣「歐基西萌」却生成有機物分解的間當，以堆肥中含量最多。

(六)病蟲害防除之效果 對小麥之萎縮病，葱之銹病，瓜類之萎縮病等之預防，有機物之施用，頗爲有效。

以上所述，欲改善土壤之性質，而期農作物之增收，是最緊的，必須向土壤中充分施以有機物之堆肥，假如忽略了這種重大問題，即使你能多施金肥，也將不免地方減退，生產力衰退，這是不可不注意的。

第三節 堆肥材料問題

滿洲農家對於堆肥材料所使用的藁稈類，莖蔓類，落葉類等，多供給冬期燃料之使用，因而堆肥材料出處稍感困難，這很是遺憾的。茲將可充為堆肥之材料者略述之於下

(一)雜草 雜草比較容易求得，而且肥効亦是相當的多，利用農家夏季農閑期，獎勵刈草，全國農村國民學校並農村青年可以開催刈草競技會。

(二)農村家庭田園廢芥之利用 此為清潔思想的普及，同着堆肥化之獎勵，均可利用之而為製造堆肥之材料。

(三)賄 藪 農村空地廣栽賄藪，低濕地者是不用論的，即乾燥之處，生育亦繁茂，且因屬豈科植物關係，可供堆肥材料，間接的又可為防水防砂。

(四)都市塵芥之利用 農民不但供給市民生活上必要之原料，對於市民之排棄物，亦有消化之義務。所謂農村與都會間之新陳代謝的說法呵，今後隨都市建設而都市塵芥之生產益々增產不已，農家很可以利用之以為堆肥的原料。

(五)其他 如作物之莖葉，糠批，糞糞，落葉等々，無一不可利用之。

第四節 野外堆肥製造法

製造純粹堆肥，有造堆肥舍，以作屋內堆積的，也有不用堆肥舍，直接堆積於露天之下，作室外堆積的兩種。照理想說，仍以室內堆積法，利用堆肥舍為最好。可以防止成分發散，多年使用，無形中大有裨益，在經濟許可之範圍內，頂好是蓋堆肥舍的，尤其如乾燥之滿湖，更屬需要。不過這需要相當經費，一時獎勵不開，與其獎勵不開前法，甯可以採用後法，對於管理，格外注意，也可以得到良質之堆肥的。尤其一般農家，耕種面積很大，需要多量之堆肥，也只好採用野外堆積法。茲將康六、一二、九、地力更生會秘訣定由公農試技佐荒川左千代案之野外堆肥製造法述之於下：

(一)材料及其處理方法

材料為大豆稈穀草，棉莖，雜草類(青刈者須在晴天曬乾二日)青刈大豆(青刈者，須在晴天曬乾二日)高粱莖葉，包米的莖葉，其餘則如農場殘滓的植物質等東西，都可以適宜混合

使用之，但必要按一尺上下的長短切斷之。

高粱包米的莖稈，因爲本質粗剛，難於分解的緣故，最好豫先埋在道路上，藉大車的通行以軋碎之，或用打場的輓子以破碎之，然後再切爲一尺長。更要另設一坑，把切好的碎包米稈，擱在坑裏，加上灰類（或是石灰）澆灌些水，這樣做去，發酵一定是很容易的。

（二）製造方法

堆積場，豫先掘成縱橫適宜的長方形，或是圓形，深約二尺—三尺的坑，總要一回能够堆積一千五百斤以上的乾燥材料才好。

（一）假積 所說這假積，乃是爲要使堆肥腐熟良好，不過這次所行的方法，不用像木積那樣十分注意罷了。

1、切 莖 莖稈類的材料，要有吸水性者，按一尺的長短切斷之。

2、澆 水

3、堆 積 將切斷的材料擱於豫定之堆積場，厚約一尺，用灰類或石灰類（對材料一千



土挾(=)材料堆(ハ)柴(ワ)床土(イ) 圍(イ)「堆外舍」
子柱(チ)棚(ト)覆(ヘ)土(ホ)之部上(ホ)

五百斤，可加入灰類一百五十斤，石灰九十斤，最好要用石灰乳。撒布其上然後加水。將全部之材料，按法反復的堆積之，澆水與石灰乳的數量，一共是三萬斤即可。堆積之形，可做成高五尺上下的長方形。

4、被 覆 將材料堆積後，為防其乾燥的打算，在它上面還要堆積二寸厚的土，周圍要用草席被覆之。

(二)本 積 假積後經過二三週間，則行本積。

本積的作業，可分為五個步驟：(1)假積的截開與混合(2)澆水與堆積(3)微菌的營養分添加(4)被覆(5)其後之管理等手續。

1、假積的截開與混合 先將上部的土壤取除去之，然後截開，假積的周圍部分容易乾燥，分解不充分，所以應當

和中央的容易熟腐部分要分離開才好。

2、澆水與堆積 澆水與堆積要同時行之，用水大約重二千六百斤。堆積方法是和假積的時候同時做去，作成高五尺上下的長方形。

3、微菌的營養分添加 將材料堆積高一尺時，則澆水其上，微菌的營養分，豫先用土攪混合硫酸或石灰窒素（對於材料一千五百斤加入二十至三十斤便可）撒布其上，然後再用土攪或另外製造中的本積期內的堆肥撒布半寸厚，嗣後每將材料堆積一尺厚時，就按前述的方法加入硫酸或石灰窒素，這樣反覆的堆積之。其撒布法，內部要多，周圍或上部要少，但上層至少須撒布三寸厚。

4、被 覆 堆積完畢，要和假積同樣在上部用土填覆蓋約五種，周圍用草席等圍之，容積比假積時要略小一些。

5、其後的管理 隨着堆肥漸々の腐熟，在堆積上上面就要發出凹陷的坑來，那末，如果是在舍外堆積的時候，總要時令留意其 upper 部和周圍的材料，遇有凹陷的地方就要埋上，又或乾

燥太甚的時候，還要隨時由上部澆水。

像這樣的放置，一共要經過四—五個星期的時候。

三、翻轉(倒糞)

本積的期間終了，更要使堆肥的腐熟完全，品質均等的打算，還是須要施行翻轉(倒糞)的工作。

倒糞的方法，和本積同樣，但須注意翻轉的操作。

1、截開與澆水 截開之時，先要除去上部的土，和堆積時同時要澆水。水量約八百斤。

2、堆積 堆積底下的面積比本積時要略狹小一些，堆積的形狀和高矮，可以準照本積的時候，但在本積時的內部分要堆積在外側，原先在外側及其他的部分，要混合堆積在內部，這樣翻轉行之才好。

3、微菌營養分的追加 本積的結果，不過僅內部腐熟，在倒糞的時候，仍要加以硫酸或石灰窒素及人糞尿，可照以前的方法追加之，但其數量不得過七斤—十一斤以上。

4、被覆及其後的管理 都是可以準照本積的時候行之。

四、製成及貯藏

在六、七月的時候堆積之，約三個就可腐熟自此以後，周圍以土圍之，貯藏至翌年春時行之。

製成的數量，風乾材料一千五百斤則可製造三千斤—三千六百斤的堆肥。

第五節 堆肥堆積時之注意

(一)材料不可長久的曝露 堆積材料，若是長久曝露於野外放置之，經過日曬雨淋，則將貴重成分損失，尤其是糞料，柴草等所含的磷酸，加里，極易溶解於水而流失，故須充分注意，設以遮雨的棚才好。

(二)必要量窒素物之加入 當堆肥之堆積時，普通多加以硫酸安母尼亞，人糞尿，石灰窒素雞糞等窒素物，惟此等窒素物如多量使用，就不能得早期醱酵及良質的堆肥。是以糞、稻類，落葉等材料，對於一百斤，可加入四兩乃至五兩，(人糞尿約一石五斗)就很為適當的。

(三)注意水之加減 水分不可過多，又不可過少，腐熟最適當者爲七〇乃至七五%，以用手堅握之有水滲出爲適度，水分過多則空氣供給不充分，所以堆肥成熟很是遲緩，而且從滲液中流出量的養分，水分過少，腐熟亦遲，有機物損失很是顯著，普通當堆積之時因材料的保水力很弱，還少有水分過度之憂，總要多保些水分，對於材料一百斤，先用消石灰五乃至七斤，和水一石乃至一石五斗，溶解後使用之，先行假積藉着亞爾加里性先將材料浸軟，使其容易吸收水分，約過二星期，加窒素物而行本積，就可以很快的將堆肥製造出來。普通速成堆肥的作法，其法有多種，但隨着腐熟的進展，增加保水力，同時堆積物自體的重量沉壓，空氣流通不良，其水如過度之增加，則熟成就越發要遲滯。欲水分與空氣之流通適當，宜行倒糞，中熟以後的堆肥，倒糞之際，千萬要留意，不可注加過量的水。

第六節 堆肥之施用

關於堆肥施用上的注意事項，分述之如下：

一、在堆肥所含有的三要素之中，僅一部分是速効性肥料，大部分是遲効性肥料，宜做基

肥最爲安全。

二、堆肥是安全肥料，不妨與他任何肥料配合。不過如與石灰，木灰，石灰窒素等之強鹽基性肥料相配合時，則有發散安母尼亞成分之損失，務要注意。

三、未完熟之堆肥，含有硝酸還元菌，易起脫窒作用，故如智利硝石等類，不可與之混用，但是完全腐熟之堆肥，則無妨混合使用。

四、堆肥富有腐素和加里成分，磷酸較少，故施用時有加補助的必要。

五、堆肥無論施用任何土地任何作物，無不適當的，特別對於砂質土及火山灰土等，則有多量施用之必要性。

六、堆肥要使用腐熟的，越腐熟越富有可溶性，施用於水田比旱田分解作用較遲，特別對於水田尤須充分腐熟，如施用未熟堆肥，則易生脫窒作用。

七、向田地運搬堆肥時，務要避免雨天，並要上下混合一致，撒布時要淺々鋤入，但對氣水流通旺盛的砂質壤土，須要少々深些爲要。

八、堆肥放置田地上，風吹雨淋，很能發散最貴重的成分，如安母尼亞態之窒素，故最好於耕鋤當時撥入爲佳。

九、堆肥運搬田地裏，如數日間不能使用時，宜用簾子等類，或用土鶯覆蓋，以避風雨直曝。

十、堆肥是遲効性肥料，故在作物生育期間內，欲行補肥時，可適當追補硫酸或骨粉等。

第五章 綠肥（或稱草糞苗肥）

第一節 何謂綠肥

綠肥是栽培青草嫩葉等生鮮的植物，在一定時期犁入土中，藉以增加有機質增進或改良土壤性質，以適於作物的生長。用於此等目的之植物，叫做綠肥作物。有時培植於他種主要作物之後，被覆地表，使土中肥分不致因秋冬之季，暫時的休耕而流失以去，故有名之爲被覆物。如果園中行列間所種植的作物，其目的是在被覆地表，可以叫做被覆作物，但將莖葉犁

入土中，則又可以叫做綠肥作物了。

第二節 綠肥之效用

綠肥作物，不可富有改善土壤理學性質必需的有機物，更具有農作物肥料成分的窒素，加里，對於地力增進上，有不次於綠肥的効果。故我國農家最好利用隙地，極力栽培綠肥作物，以補堆肥之給源，也是增進地力之一種救急的辦法。茲將栽培利用綠肥作物的利益舉列如左：

一、補給土壤以植物養分及有機物，使微生物之繁殖並活動旺盛，增進地力。

二、因豆科植物能利用空中游離窒素，故即不施用窒素肥料，也可以生長發育，且將綠肥施於土中，可以增加土壤之窒素養分，而節省高價的窒素肥料。

三、大凡豆科綠肥植物，多是深根，可集取利用普通農作所不能利用的下層土的養分到表層上，尤其如苜蓿等，是特別長根的植物。

四、綠肥植物栽培地因其莖葉地面覆蓋，既可減少因雨水而流失土壤中的微細粒子，硝酸

及其他之可溶性植物養分，同時因地表被遮蓋，更可減少土壤有機物之分解消耗而保持土壤表面之膨軟。所以在降雨多的地方，或傾斜的地方，最好栽培綠肥作物，以減少表土之流亡及洗滌作用，而防養分損失，荒廢土地。

五、可以少生雜草，隙地放棄置之不理，自然多生雜物，徒耗地力，與其任憑雜草叢生，寧可栽培綠肥作物取其莖葉繁茂旺盛，覆蓋地面，抑制雜草之發生。

六、綠肥植物，尤其是豇科植物，既是良好的堆肥原料，也是良好的家畜的飼料。故農家栽培綠肥作物，不但直接可以增進地力，同時更可補益於畜畜農業之經營。

第三節 綠肥作物之種類

選擇何種植物為綠肥，當以各地的土質氣候，輪作的次序，栽培目的，綠肥的飼料價值等而定。作物中之用作綠肥之目的者可分為：

(甲)依作物之種類而分類者。

一、豇科綠肥 與根瘤共生，能由空中吸取窒素貯藏體內，及耕入土中，因腐敗分解而增

加土中窒素之含量，以備其他作物之用。且爲害荳科作物之病菌及其種類與生理，異於在禾本科及根莖等類者，故便於輪作制。如三葉草，苜蓿，大豆，豌豆等均是。

二、非荳科綠肥 吸取窒素僅限於所在之土壤，及其耕入，僅將原有窒素量返還，而無所增加。非荳科植物爲綠肥者有十字花科（油菜）禾本科（黑麥）蓼科（蕎麥）等數種。此等作物，對於一般外界抵抗力強健，地味瘠薄荳科植物生長不良之處亦能繁殖。生長期短而產多量之有機質。如燕麥裸麥菜種蕎麥等均是。

茲擇重要之荳科綠肥作物述之於下：

(一)苜蓿 苜蓿俗稱馬草，原產地傳爲中亞細亞的高原地帶，久經世界各地栽培。

苜蓿性耐旱耐寒，故在滿洲不但良好，而且品質佳良。深厚肥美之土壤爲其理想的生長地，但瘠薄土地，若非過於堅硬妨礙根部的發展，施以相當的厩肥，燐酸，加里及石灰，亦可得良好的收成。

苜蓿播種期因地各異。滿洲普通降水量少而且風強，表土容易飛散，不易播種，故除非整

地告竣，並且雨量充足以外，宜於六月中下旬之間，將播種地之草除完之後播種較為安全。這樣不久就到雨期，種子一齊發芽，在栽培當初，可得成功。但如果整地完全告成，而且春雨調和時，則宜自四月中旬以後至五月上旬之間，早為播種，就不必等待。（栽培法詳細說明可參閱本社出版之有利作物栽培法）所宜注意者，下種後數月生長甚慢，易被雜草侵襲，幾無收穫的可言。蓋苜蓿為多年生的植物，由第二年起，方能逐漸增其收量，每一個月至一個半月可收割一次，產量隨土地之肥沃而定，大約一畝地收二三千斤為最普通。苜蓿最大之收穫量，為開花的初期，故宜時時注意開花期，收割後經四五星期且行第二次收割，每年可割三次。

(二)紫雲英（別名翹搖）紫雲英有早生，中生，晚生三種，以晚生種產量較多，在冬季須用草和遮被以防禦凍害。播種量晚生種約每畝一升，中生種二升，早生種三升。

以肥料言，紫雲英亦如其他荳科植物，不需窒素肥料的特別施與，然欲求幼植物生長暢旺，於草木灰及過磷酸石灰之外，亦宜施以相當量的堆肥或厩肥。

紫雲英之收穫量，依土質氣候及栽培法而有不同，但普通每畝可收新鮮紫雲英二千餘斤，每畝之收穫可供二畝綠肥之用，據日本東京農科大學的研究，一畝面積的紫雲英，至開花為止，由空中固定之窒素量為九斤六兩。與十二擔人糞尿或一百二十斤的魚肥之肥効相等云。

(三)大 豆 (黃豆)大豆用為綠肥者大粒種不及小粒種，播種期通常在四五月。通常條播以便中耕，播種量比採種實者為多，普通小粒種每畝約五六升，大粒種須一斗左右。播種大豆須勤於中耕除草，直至開花時刈其地上部以作肥料，稱為青刈大豆，此時含有成分量為最多。

(四)蠶 豆 須在溫暖的地方栽培之，比較豌豆抵抗寒力弱，繁茂於潤濕之黏土，不宜於富於石灰的土壤，忌連作，易罹瘰地病。

(五)豌豆 豌豆無論何種土地皆能生長，而以黏土為佳，雖性好石灰，然缺乏石灰之土亦能生長。

(六)苜蓿 子 (又名西伯利亞藤豌豆，日稱ヘアリーベッチ，中國稱燕子花，野豌豆，



(ツツベ)子 莖

實果之後去落冠花 B 部一之草同 A

毛豆) 子爲一年生植物，但秋播時即爲二年。花呈赤紫色，莖葉有灰微毛葉有捲鬚，在歐美多與黑麥混合播種，以其柔嫩之莖支持，收穫後可得良好飼料。本草有相當耐寒力，朝鮮及南滿(自海城以南)頗適栽培惟海城以北因寒氣越冬成績不良。土質以沙質土壤，排水良好之粘土亦佳。

(七)三葉草 (クローバー) (別名詰草)，金花菜，車軸草，滿洲稱野苜蓿，日本稱ツメクサ)

三葉草又分許多種類如：

1、甜三葉草(スキートクローバー)
此種又分白花種與黃花種如下。

白三葉草(ホワイトスキートクローバー)
黃三葉草(エロースキートクローバー)



(猪苜蓿) 草 葉 三 白
 -パロク草-キストイワホ
 果 莢 B 部 一 之 草 同 A

ーバー)

以上之中，滿洲方面據國立公主嶺農事試驗場之實驗，認為「白三葉草」最為適當，茲分述如下：

1、白三葉草 本草為三年生草本，

根為木質，莖直上，達一米五至二米高，類似苜蓿，小葉三個，長葉稍大，有長七種之小葉柄，小葉長二五種，花序總狀腋生，花白色，枝莖短，主莖大，成長良好者小灌木狀，於六月下旬七月初旬開花，七月下旬結實後枯死，莖葉帶一種芳香，如在開花期以前割取，則一年可割取數回，或作放牧之用。如將放置不割，則子實落地，如宿根草一般，可以年々繼續生長。本草最適滿洲之風土氣候，且生長繁茂，除可作家畜飼料之外，更可以為綠肥而施用

，其効果遠超紅三葉草以上。且薄地亦能生長，栽培容易，生長迅速，採種量多，可在短期間內集積多量之有機質及窒素土壤中，與畜產開發，地力增進，貢獻極大。

本草之原產爲歐洲南部之溫帶地方，滿洲於民國十二年由松島鑑氏於留美中寄來種子，漸行試驗調查，認爲最適滿洲，後乃大肆普及。

2、紅三葉草 本種在滿洲發育旺盛，亦頗耐旱，惟冬期因寒氣成績不良，然冬期積雪多時則能越冬，故在鐵嶺以南可以栽培。

3、瑞士三葉草 本草原產爲歐洲小亞細亞地方，花白，稍帶桃色，莖直立，莖葉俱無毛，葉出三複葉，種子較白三葉草小，適於寒冷濕潤之地，惟滿洲在遼陽以南可以越冬，生長與紅三葉草相彷彿，以北因冬期寒氣，殆不能越冬。

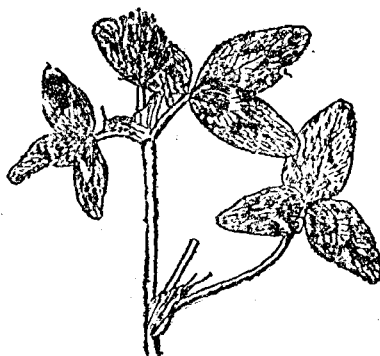
此外還有深紅三葉草(クリムゾンクローバー)耐旱性弱，不適滿洲栽培。至於中國南方有田菁，豬屎豆，胡枝子等綠肥作物。

(乙)依栽培法而分類者

一、主作綠肥 以綠肥自身爲主作物的處所，在圃場任意播種之，一般多在收量多或雜草多的地方栽培之，然主作綠肥若不是販賣作物之生產的放棄地，使用耕地面積則需要廣，除



草 葉 三 土 菊
(-バロク・クイサルア)



草 葉 三 紅

勞力及肥料之分配不十分的地方，或是瘠薄的地帶之改良等以外，行之是很困難的。

(二)間作綠肥 (混作)利用麥類，亞麻，根葉類或是果樹，桑樹等之畦間(混作為空間以供次作物或主作物(果樹桑樹等)的，本法不是犧牲了販賣作物，播種多在主作物之播種或中耕，除草之際，因之所需要勞力少，或是農期間短行跡作綠肥栽培困難的時候亦可由於間作延長生育期間，可得相當之收量。但播種期遭過了乾旱或過濕則能為害發芽，再是雜草多的地方生育不良，這樣的事情栽培者是必須要考慮的。

(三)跡作綠肥 在販賣作物收穫後播種，用為次作物之肥料，有對於主作物不受影響，且雜草，病害蟲之被害少等利點，但整地須要多數的勞力，尤其是在主作物收穫後普通因為生育期間短收量少。行跡作綠肥大概是以溫暖生育期長或在播種期乾旱之稀少的地方才好。

第四節 綠肥之成分

綠肥含有之成分，因作物的種類而各異，茲將適合滿洲的種類及其含有量，表列於左：

種	類	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
---	---	----	-----	----	----	----

紫雲英	生草	八二、〇〇	一七、〇〇	〇、〇四	〇、〇九	〇、七
	乾草	一六、七〇	七、七〇	二、三五	〇、四一	一、七〇
苜蓿草	生草	六、五〇	—	〇、七六	〇、二二	〇、四〇
	乾草	八、五〇	一七、一〇	〇、五	〇、一五	〇、五
青刈豌豆	生草	一六、七〇	七、七〇	二、元	〇、六	二、三
	乾草	—	—	—	—	—
青刈大豆	生草	八〇、〇〇	一八、三〇	〇、五	〇、〇八	〇、七
	乾草	一四、〇〇	七、七〇	二、〇九	〇、五	三、三

第五節 綠肥施用之注意

一、施用綠肥之作物，在開花期割下翻在地裏，最為適當，因為在此時期，收量較多，而且品質柔軟，分解亦速。

二、如割下當時不能翻在地裏的時候，宜在不致發酵的範圍內貯藏起來，如當大雨連綿，不能施用的時候，可以採集製造堆肥亦可。

三、如在播種栽植以前翻入時，須於二—三週間以前爲要。

四、翻入要淺，因爲越淺分解越快，但對砂土及排水良好之有機物較少的土壤，莫妙深些並要大些才好。

五、施肥量對一天地施用一萬八千斤左右爲適當。

六、對腐植質土壤，以不施用爲佳，因分解遲慢，且易起有害物。

七、當分解時，每易起種々有害酸類，致土壤變爲酸性，欲防免酸性，宜用石灰中和，即對綠肥百斤加石灰五斤左右爲宜。

八、綠肥中含窒素，加里成分較多，磷酸成分較少，宜補助適當磷酸成分。

九、將生草一旦乾燥之後，再行施用，則有害酸類發生較少。

十、將綠肥一旦作爲家畜飼料，利用其糞尿更好。

第六章 根瘤菌之接種

何謂「根瘤菌」？即將豆科植物如大豆，苜蓿，豌豆，羽扇豆（ルンビン）等之根掘起時，則可發見在其根尤其是在毛根上附着很多的小瘤，如將此小瘤切開，以顯微鏡視其內部之一部時，則可看見無數的細菌的。這種細菌，即是「根瘤菌」。茲將根瘤菌之一般性狀列下：

第一節 根瘤菌之一般性狀

一、根瘤菌稱為通性好氣菌，棲息在土壤或根瘤中時，雖不需要多量的酸素，惟若在空氣流通良好的處所，亦能生活。

二、根瘤菌通常於 0° 度乃至 50° 度之間的溫度生活，但適溫乃為 20° 度至 28° 度。

三、根瘤菌對日光之抵抗性小。

四、耐乾性以附着於玻璃，紙，種子等時為弱，而對於乾土價強。

五、對於反應的抵抗力略與寄生植物具同樣之關係，惟對於酸性抵抗最強者為羽扇豆（ルビン）菌，至於大豆菌，赤色紫雲英菌及菜菔次之，苜蓿（ベツチ）菌及葛典畢（ガーデンビ）菌更次之，苜蓿菌及野苜蓿菌為最弱。

六、對根瘤菌之活動，無機鹽類中之石灰，加里，磷酸鹽等較爲有效，然其濃度必須在相當程度以下如硝酸鹽，硫酸鹽等少量時尙無關係，若稍多時則有抑制根瘤菌之發育的傾向。

第二節 根瘤菌之種類與其寄主

- 一、苜蓿類||苜蓿，野苜蓿(スキートクローバー)(又名甜三葉草)。
- 二、三葉草||(クローバー)類亦三葉草(レットクローバー)瑞士三葉草(アルサイククローバー)白三葉草(ホケイトクローバー)深紅三葉草(クリムソンクローバー)
- 三、豌豆類||豌豆，連理草，普通苕子(コンモンベツヂ)砂苕子(サンドベツヂ)，蚕豆
- 四、菜 豆||菜豆
- 五、羽扇豆類||黃色羽扇豆，青花羽扇豆。
- 六、大豆類||大豆
- 七、刀 豆||落花生，葛，洋槐，小豆。
- 八、其 他||

第三節 滿洲大豆與根瘤之接種

滿洲的大豆與根瘤菌之接種，已由我國大陸科學院板野博士及張憲武副研究官研究成功，確認其於大豆增產上有顯著之效果，現已由實驗而向農村推廣之中，對此問題之解說，曾蒙張副研究官惠賜「大豆的最經濟和有效的增產方法」一文如下：

滿洲大豆的年產額，約為四百萬噸，占世界產額百分之六十，將來由耕地的開拓，栽培技術的改善，年產額增至一千萬噸是很可期待的。滿洲大豆和其製品的輸出額占總輸出額百分之五十至六十。大豆和其製品滿洲，不但由金融，農業經濟，工業等見地占重要的地位，並且是國防軍需品。現在由大豆製的代用品，已超過五十多種，將來更要隨着化學的進步，一天一天的增多的。所以對維持滿洲經濟生命線和國防資源的大豆增產，自然是很緊要而迫切的問題。

以往對大豆增產的方策，主着眼在優良和適于各地氣候風土品種的選出；但是現在認為最有效而經濟的增產法，是用人工培養的細菌來接種。我們全知道土壤中的微生物，對農業上

有密切的關係。土壤微生物的種類很多，有有用的，有無用的，以至于有害的，大概分爲細菌類。原生動物和藻菌類對農業上最有益的，多屬於細菌類。此中對農業上特別有益的兩種。第一種叫做根瘤菌，和豆科植物的根共生，形成根瘤，利用和根共棲所固定空氣中的淡氣而生活，同時供給共生的豆科植物，使其充分生育。其他的一種叫做蜜素菌，單獨生存在土壤，利用自己固定的空氣中的遊離淡氣而生活。如此將遊離的淡氣變爲對作物有益的有機物。

中國的國民在很早就知道，大豆可用少量的肥料來栽培。並且大豆的跡地，對次作物有很大的效果。所以由很早起就實行大豆和禾穀類的輪作或間作。但是大豆爲什麼能使禾穀科植物增收？這種原因，到一八四三年才被確實證明，是由于增加土壤中氮素的問題。可是這增加的氮素是從那裡來的呢？這到一八八八年才被證明。豆科植物不只吸收土壤中的氮素化合物，並且有同化大氣中淡氮的力量。豆科植物單獨不能固定空氣中的遊離淡氣，乃是由于和根共生一種特殊細菌（根瘤菌）的作用。現在關於根瘤菌以如何的化學的變化，使遊離淡氮變爲氮素的化合物，雖然尚沒有正確的解說；但是我們已確認此種細菌侵入植物根的組織內，緊

殖而形成根瘤。由他生理的作用，同化大氣中的淡氣，而供給氮素給寄生植物。

根瘤菌有多數的變種，他們的形態，性質全不同。多數的根瘤菌只能和適應的植物共生。如大豆根瘤菌只能和大豆共生，紫雲英根瘤菌只能和紫雲英共生。所以使用根瘤菌時，必須用適應該豈科植物的。並且就是在同種根瘤菌中，固定大氣中淡氣的力量也有強弱。如用強力根瘤菌接種，就是對既有根瘤菌存在的土壤，也有顯著的效果按大豆來說，接種可得二成的增收。

有少數的人，對接種的效果，將否定的態度。這一部的原因，雖然是因為由人工接種所得的價值，在某種程度以內受氣候狀態，耕種法和施肥狀況來支配；但多半是因為一般農業者，常常忽視少量的增收。但是就是僅能達到我們首肯已得增收的程度時（一成），已可補償接種時一切的化費而有餘。並且如果要是用周到的科學的試驗，更可確認接種可改良作物的品質和增進土壤肥沃度。後者雖然一部分是因為豈科植物一般全是深根性能吸收深層土壤的養分，而搬運到表層；但是大部是由于含多量氮素的根部殘存在土壤中；更由共棲作用，在植

物生育期中分泌的氮素化合物。種大豆的地，將大豆地上部（種子和莖葉）收穫後，土地的氮素含量不但不減少，而平均一畝地約可增加二十六斤，這相當每畝地加一百三十斤的硫酸（硫酸銨）。所以要是用適當的根瘤菌來接種，我們不但可以很少的勞力和化費得到很大的增收和改善種子的品質，並且可以使土地肥沃。

根瘤菌接種的利益，雖如上邊說的，但對細菌接種的時期和方法，必須特別注意。細菌應在播種時直接多種在種子上。如此發芽後，在主根上就形成根瘤。若是在發芽後成育途中接種時，則根瘤多生在支根上。此時雖然是根瘤數很多，但也遠不如種子接種時機能那樣強。日光的直射光線，會阻害根瘤菌的機能或使至死滅。所以在處理此菌的一切操作中（如接種和接種種子的播種等），全應極力避免日光的直射。

農業的消長，有關國運的盛衰。所以一般農家應當研究農業經營的合理化，使農家經濟向上，這是我國當前最重要的問題。大豆是滿洲唯一占國際經濟地位的農產物，他的增產和品質改善，對國家經濟的影響很大。所以希望國內好農家，無妨以些微的勞力和費用，來用

一下這保有和工業上固定空氣中淡氣的大器械力，電氣力相匹敵的根瘤菌來增收，維持和增進我們的地力。

▲大豆根瘤菌使用

（據大陸科學院土壤肥料研究會發表）

一、將確認其性能之根瘤菌附着於滅菌之土砂應播種之種子之種類及量而配布之，稱如此配送之土砂為「培養土」。

二、接得配布之培養土後，應即時按下列之方法使用之，但不得已時，可暫貯藏於暗處亦無妨礙。

三、使用法

1、盛培養土於適當之容器中（鐵桶，木桶，甕等）加等重量之水，而充分攪拌之。稱如此所得之濁水為「培養水」。

2、置播種之種子於簾，布或土地上，以手或適當之器具撒布培養水於連續攪拌之種子上，務使培養水普遍附着於種子上。此播作稱為「接種」。

3、接種之種子應於不受日光直射處，乾燥至便於播種之程度，然後下種，普通以於播種之前夜行接種為原則。下種後應即時覆土。

四、如欲知根瘤菌接種效果之有無，可於同種植地內，設播種無接種之種子區，而比較兩者之差異。

(根瘤菌之配布時，該院備有下列樣式之願書宜利用之)

▲根瘤菌配布願書

大陸科學院長

鈴木梅太郎 殿

住所
氏名



今回左記要項ニ依リ根瘤菌ノ接種ヲ施行致シ度候間根瘤菌御配布發下度及御願候
追而接種施行後ノ結果ニ付テハ御指示ニ從ヒ御報告可申上候

一、供試品種及其他系統(例大豆—黃寶珠)

一、數量
播種期

(噸或匁)

▲根瘤菌接種試驗成績書

一、耕種梗概

- 1、圃場ノ沿革及土性
- 2、供試地積及ビ區制
- 3、供試品種
- 4、播種量
- 5、播種法
- 6、畦幅
- 7、株間
- 8、肥料
- 9、除草中耕
- 10、培土
- 11、間引

二、作況調査

- 1、發芽
- 2、開花
- 3、落葉終
- 4、成熟
- 5、收穫期
- 8、冬季莖長

三、收量調査

- 1、總量
- 2、子實量
- 3、一立量
- 4、成熟日數
- 5、莖莢ノ收量
- 6、冬期拔取根瘤生成狀態

四、摘 要

- 1、降雨狀況
- 2、蟲 害
- 3、其 他

第七章 鷄 糞

養鷄經營，固以採卵食用爲最大目的，但利用其肥効顯著的副產物鷄糞，以節省金肥，俾農業經營合理化，這樣，養鷄的前途，方能有健全的發展。

茲將鷄糞之肥料的價值，並其處理方法及施用上之注意，述之如下。

第一節 鷄糞之肥料的價值

鳥類的輸尿管，於腸之下部開口，故其糞與尿成混合物，一同排泄，加以鳥類飲水量較少，故其糞的成分含窒素，磷酸，加里是很濃厚的，比較其他家畜的糞，含三成分量最爲適當的勝強許多。茲將風乾鷄糞成分，表列如下：

農林省農事試驗場分析

成	分	農林省農事試驗場分析		
		最	最	平
石	灰	一、四三	一、九三	一、二六
加	里	一、四三	一、九三	一、二六
燐	酸	三、六二	一、六六	三、四〇
窒	素	三、六二	一、二四	二、五七
成	分	最	最	平
		多	少	均
		三、九四	三、二四	三、四〇
		最	最	平
		多	少	均
		一、五九	一、五五	一、五五
		最	最	平
		多	少	均
		二、七二	二、七二	二、七二

飼養管理上的關係 (農作省畜產試驗場)

成	分	飼養管理上的關係		
		最	最	平
水	分	五九、五〇	九〇、〇四	六八、三三
乾	物	四〇、五〇	九〇、〇四	三二、七〇
窒	素	一、七五	三、九二	一、四七
燐	酸	一、〇〇	二、九七	〇、七一
加	里	〇、五四	一、三三	〇、四九
成	分	最	最	平
		多	少	均
		九、五〇	九、五〇	九、五〇
		最	最	平
		多	少	均
		七〇、三三	二九、七〇	七〇、三三
		最	最	平
		多	少	均
		二、二八	二、二八	二、二八
		最	最	平
		多	少	均
		一、五七	一、五七	一、五七

飼料上の關係 (農林省畜産試驗場)

A 組 在小麥，苞米，穀，大豆粕，魚粉，加入米糠麥糠一成的飼料。
 B 組 在米糠，大麥，麥糠，加入大豆粕魚粉五分的飼料。

組別	一日一型		平均		食餌量	排糞		成		分
	A 組	B 組	A 組	B 組		糞	乾	窒	素	
組	九五	一二四	二五	一五六	六〇	四七	二、一	三、〇	二、一	一、二
組	一一五	一二四	二五	一五六	六〇	四七	二、一	三、〇	二、一	一、二

(西ヶ原農事試驗場山下博士)

飼料別	一年一型		平均		生	排糞		乾		窒	素		成	分
	米	大	米	大		糞	乾	窒	素					
米	四八、九二〇	四〇、八八〇	一六、〇六〇	一三、八七〇	二、二	六、四	三、七	一、四	六、七	三、七	一、四	六、七	三、七	一、四
大	四八、九二〇	四〇、八八〇	一六、〇六〇	一三、八七〇	二、二	六、四	三、七	一、四	六、七	三、七	一、四	六、七	三、七	一、四

大 雞	平 均
一九、七二〇	三五、六二四
五、八四〇	二一、八九八
六、四	三、七
一、五	三、二

依此表可知飼與雞的雞糞尿始皆示平均之成分量，然飼與米糠的雞糞尿與平均成分比較，窒素量較少，而磷酸量略多，而飼與大豆粕或大麥的雞糞尿，窒素量極多，磷酸量較少，惟飼與練粕及米糠的雞糞尿所含窒素，磷酸俱多。然為使雞產卵增多必須在飼料中加以動物性蛋白質，如給與魚肥，近來漸次盛行，故雞糞成分亦隨之漸富於窒素或磷酸成分了。因此雞糞肥料的効果也是很顯著的，如此雞之糞尿當作肥料含有大量的有效成分，同時其有效成分漸隨養雞法之改善而濃厚起來。如在雞的飼料中給與貝殼粉等石灰質，因之在糞尿中亦含有石灰成分，尤其是因為雞糞能供給有機質肥料成分，而增加耕地之肥沃等，雞糞之利用價值逐漸提高起來了。

雞一羽的排糞量，乃因種類並飼料的種類及攝取量等而異的。

(愛知縣種畜場)

種別	白色列古紅	名古屋三河種
一日一羽	三—七 <small>匁</small>	五—三 <small>匁</small>
一年	八、〇〇〇—九、八五五 <small>貫</small>	六、一五〇—七、〇九五 <small>貫</small>

如將風乾時則約成半量，據先前之調查，種種不一，少則一年平均有三貫以下的產量，但普通則為五六貫上下。

(香川縣種雞場)

種類	一日一羽新鮮雞糞	一日一羽風乾雞糞	一年一羽風乾雞糞
白色列古紅(雌)	三—四 <small>匁</small>	二—三 <small>匁</small>	三、七—四、六

關於雞糞中的窒素形態，據片山博士的發表，其風乾中

全	蜜	素	二、三一	一三、四五%
尿	酸	蜜	素	一、六一
				八、七%
安	母	尼	亞	態
				蜜
				素
			0.三一	0.六%

雞糞中所含蜜素多為化合態尿酸鹽，因之以其新鮮者施用於播種，移植時，不但效力少却呈有害的作用，醱酵熱一時激烈有害作物故欲期其變為植物營養必須經過細菌作用而分解不可。同時施於圃場的雞糞，恆依環境之如何，而支配其腐敗分解作用之早遲。即：

- 1、土壤溫度越高時，分解越快。
- 2、土壤中之水分而不相常範圍內越多些分解越快。
- 3、因土壤之物理的組成而不同。壤土速粘土遲。

第二節 雞糞處理法

雞糞依處理法之如何，其肥効大不相同。茲按各種處理法所損失之肥料成分表列於左：

雞糞百貫二個月間的試驗成績

處理法	窒素損失比例	窒素損失量	硫安換算
堆積於戶外	5%	9,200 磅	E, 200
晒乾貯藏	5	5,700	2,000
混合過燐酸堆積	2	3,200	1,000
水肥(加過燐酸)與糞及過燐酸堆積	1	2,000	1,000
	9	1,470	700

鷄糞的處理法，有乾燥，醱酵，水肥，混入堆厩肥等各種方法，分述於下。

(一) 乾燥 專業養鷄家與副業養鷄家，其處理法不同，如願出賣時，或將包裝貯藏時，以乾燥法為最便利的。此時雖不能不略減其肥效然處理上是最方便的。

因鷄糞排泄後，如任其放棄時，則窒素之一部分解變成安母尼亞，故排泄之下，速為乾燥，以防窒素之飛散。惟乾燥時如原狀乾燥，窒素之損失必多，宜混一、五—二成之過燐酸石灰而後乾燥之。再者乾燥時，放置通風良好之處固屬最好，但為防陰雨之日，最好有通風之

房舍，架棚而乾燥之。如遇雨天不易乾燥時，宜加少量穀殼，庶易乾燥。

(二)作成水肥貯藏之 將鷄糞投入水桶或糞池內加滴量之水，作成液貯藏起來，以備隨時施用，此法在鷄糞產量不多之處，或栽培蔬菜之家，需要水肥之地，不需長期貯藏時甚為便利。將鷄肥作液肥貯藏時，普通對鷄肥七十五斤加水二十洋桶再加過磷酸石灰十斤左右即可。再者此時糞池上面要有房蓋，與貯藏人糞尿等相同。

(三)堆積貯藏 如不能利用作成乾糞或水肥時，宜堆積貯藏之。尤其如滿洲冬期寒冷多有乾燥困難，或因糞池凍結不得作為水肥時，此時堆積貯藏頗為重要。此時或以同量之粘質半乾土混拌堆積或對鷄糞七十五斤混以一〇——一五斤之過磷酸石灰混合堆積之。再者堆積莫妙在房舍之內，並將其周圍及上部踏實加以覆蓋。如在舍外堆積時，以防浸入雨水。再者堆積場之地床，如能掘地下三四尺深並如能將其地床及周圍用石塊或洋灰修築，或以粘土打實，非但作業便利，亦可減少肥料成分之損失。

(四)堆肥之製造 將鷄舍內與運動場上之敗草混合的鷄糞，常常取出作為堆肥積出。在舍

踐踏期不久者可以原狀堆積，踐踏日久者或無受糞台之設備，與多量之藥草混合者，宜加二三倍之藥草混合堆積，以免損失窒素。再者如將受糞台上之生鷄糞取出堆積時，爲防止損失窒素，宜對風乾之藥草七百五十斤加生鷄糞一百斤至二百斤上下，堆積方法如堆肥相同。

第二節 鷄糞之施用法

(一)鷄糞無論施用何種作物，固無不可，惟原狀施用時，有致作物引起原形質分離之虞，故最好或作成水肥，或以上述之方法堆積使發酵之後，再行施用爲佳。倘不能行此法時，宜深打犁，將鷄糞施入其中，與土壤混合，或爲覆土之後，再行播種或移植，或於移植之前四五日施之亦可。

(二)作成乾糞者，宜於施用之三—四日前混起，分兩次以噴壺注加三—四成之水分，覆蓋之使之發酵後打碎施用之。但不可發酵至三—四日以上或一發酵者再行乾燥之才好（因損失窒素極多）故最好事先決定播種與移植之日期再行着手爲佳。

(三)鷄糞之磷酸，效果較少，且所含加里成分亦不太多，故施用時宜按作物及土性併用以

適當之燐酸及加里肥料爲要。

第八章 米 糠

第一節 米糠成爲肥料的原因

米糠是含着多量燐酸的唯一的自給肥料，恰如草木灰是含着加里的唯一的自給肥料一樣。拿米糠作爲肥料，似乎有些近於無理，因爲它含着有機物質很多，要充分利用它榨糠油或作家畜家禽等飼料，然後再施用其排泄物最爲得策。

以前，農家的米糠，固然都是自家生產的多，但到近年來，雖時異景遷，可是仍可以自給的。

第二節 米糠的含有量

那末，玄米裏倒含有多少米糠呢？拿着普通的來說，大約含着八分米糠，一石若照三十九貫算去，所以這應算出來米糠按八分算，能產出六百二十四萬貫的米糠，也不能說是少量

了。

第三節 米糠的性質

米糠雖是磷酸質肥料，但在磷酸之外，還含着窒素和加里，窒素是不容易分解的惡形態，當分解的時候，先發出有機酸，然後再漸漸的分解，才會變為安母尼亞，不過分解是很遲緩的。

米糠中的磷酸，有七十四%是形成有機體的，這種有機體若遇到鐵和鋁就要變為不溶性，如是效能便要減退的。

第四節 米糠的效能

磷酸能使種實充實，且能使味及品質良好，所以才使用它，但就一樣的含着磷酸成分，若施用米糠，總比施用過磷酸石灰，更能增加其甘味，這一點很被一般所賞讚。譬如甜瓜西瓜等，總得施用這種加味肥料，再是栽種甜味良質的甘藷等，也都喜歡施用這種肥料。

第五節 米糠之使用法

1、使用糖狀類，最好投以水或者液肥，能促進腐熟較快。

2、糖類等，就那麼使用，對於分解之時，發生一種有機酸，與植物非常有害，所以於播種或移植數週前施用之。

3、窒素及加里，肥料分較不足，故總得以其他之肥料補助之。

4、用不腐熟的，適於基肥，用腐熟的，適於追肥。

5、糖類與草木灰等混用時，分解較快。

第九章 藁 稈 類

藁稈類普通分解很難，是一種遲効性的肥料，以原形為肥料，則不如先作畜舍之鋪草，或作為堆肥及厩肥之原料，而後利用作為肥料，最為適當，藁稈類中約含有八〇%之有機物，故很有肥料之價值，對於土壤性質之改良上，是有莫大的好影響啊！

第十章 草木灰

第一節 草木灰之重要

以植物體，燃燒以後化為灰，謂之草木灰，我國自古以來，即為肥料使用，加里含有成分較多，其外含有磷酸及石灰，古時加里質肥料，惟有草木灰而充用之。

第二節 草木灰之組成及其性質

草木灰是加里，磷酸，石灰，碳酸等組成的，依原料之種類及其組成而異，今舉其主要者，含有成分量如左：

落葉樹之灰	水	分	有	機	物	一	酸	加	里	石	灰
落葉樹之灰		五、〇		五、〇		三、五			一〇、〇		三〇、〇
針葉樹之灰		五、〇		五、〇		二、二			六、〇		二五、〇
木灰(多數之平均)		三、一		五、八		二、一			四、五		二、五
落葉之灰(柏)		一		一、二		三、九			四、四		一

依右表之分析，木灰較葎灰含有燐酸加里多，特別富有石灰，又落葉樹之灰比針葉樹之灰，富有燐酸及加里，草木灰易溶解，因含有很多的碳酸加里，如試以快燃燒之時，溫度則提高，容易變成珪酸加里。肥料較劣。再者對於草木灰貯藏中，務要防雨，若被雨水濕時，水溶性加里，亦隨被流失，頗損肥料之効性，所以特別要注意。

第三節 草木灰之製法

草木灰製造時，火力不可過硬，因為過硬時，能使灰中之加里及燐酸易變成不溶解性，使灰的品質，大受低劣，頂好以燻燒式製造草木灰，為最相宜，就是燃燒不完全，有帶黑色的灰亦比純白的灰（完全燃燒）効果較大，燃燒不完全之帶黑色的草木灰，含有多量之炭素，所以能吸收與保存安母尼亞，還能吸收土壤中的有害物變成爲無害物，而有間接的効果，非常不少，若製草木灰時，應注意於此點，勿要使草木灰完全燃燒，這是很要緊的！

第四節 草木灰之効用及其施用法

1. 施用草木灰之時，務要與表土混合拌起，且不可與種子及幼苗根接觸，但是葎灰就不用

願慮此點。

2、草木灰除加里外，還含有石灰及磷酸，所以對普通之農作物，都有相當的效果，然而對於豆類，根菜類，煙草等，有特殊的肥効。

3、草木灰是鹽基性肥料，所以最適於厩植土及酸性土壤，又有改良重粘土之功效。

4、草木灰既是鹽基性肥料，所以對於乾魚及油粕等類，富有脂肪的肥料與之混合時，能使脂油容易分解，又能增進肥効。

5、若與酸性肥料配合時，能有中和的奇効。

6、草木灰能殺細菌之蕃殖，所以很適於難以分解的有機性及遲効肥料，因此作堆、厩肥的時候，務要混合適宜的草木灰，能促進腐熟作用。

7、木灰不可與下列幾種肥料混合使用，人糞尿，硫酸安母尼亞，腐熟堆肥，過磷酸石灰等，因為若混用時，能使安母尼亞發散，磷酸變成不溶性，但相隔數日間施用時，則無防混合使用。

8、富有窒素及磷酸肥料，併用之爲宜。

9、糞灰含有石灰量較少，所以種々弊害亦少。

第三編 販賣肥料

第一章 關於販賣肥料

施用自給肥料，能改良土壤的性質，增加生產力，對於作物非常安全，非常經濟，肥料的效果較普通大，然而含有成分量較少，爲此缺點，若只用自給肥料，恐於作物上養分不足，所以除補助販賣肥料外，別無他途，這種肥料含有機分量較多，而且効力性速，非常奏効，可是對於經濟上是很不利的，而且尤能減少土壤中之有機物，能使地力減退，這種害處更是大的很了。

如果我們要把這種肥料十分認識他的長處，同時亦別忘他的短處，兩者兼用，使其發揮各有的長處及優點，取其優點補其缺點，那樣運用才是肥料施用上的頭腦，總得考慮自己的作物及土壤，在可能的範圍內，以自給肥料，作爲原則，以使努力維持地力，假設若不足時，

再由外處購買肥料，以補助其不足之養分；這是農家對於肥料上應急取之方針啊。以下解說販賣肥料。

第二章 魚 肥

第一節 何 謂 魚 肥

古時魚類富裕之時代，以魚爲肥料，曾盛一時，近年來，因魚類用途頗廣，其價格騰昂，又因大豆餅及其他各種化學肥料之普及，以及近代之運輸機關，非常發達，對於魚類之供給，亦隨之廣興，因此之故，則製造魚肥，很是減少了。

第二節 魚 肥 之 種 類

魚肥之種類，大體可分爲左記二種：

乾 魚：以魚頭，鰭，尾，臟腸等物，使其自然乾燥之。

魚 餅：以生魚體，用水煮沸而後乾燥之物。

第三節 魚肥之特性及其組織

普通魚肥富有窒素及磷酸，這種肥料，很易腐熟分解，而且用於水田，是非常適宜，尚無流失之慮，無論用於何種作物，任何之土壤，都為安全，而且肥効特別顯著，可是因為缺乏加里及塩基性，所以含有塩性，根據作物之品有不適宜的，（例如煙草，馬鈴薯等）這是總得注意的。

含有量如左表所示：

魚	名	水	分	窒	素	磷	酸	加	里
鱈魚餅	鱈魚餅		一三、七		九、六		五、七		一、三〇
雜魚餅	雜魚餅		九、六		八、五		五、三		一、〇〇
蟹餅	蟹餅		三、四		四、八		二、三		二、七

第四節 魚肥之効用及其施用法

1、魚肥富有窒素及磷酸，肥効且速，很適於各種作物。

2、魚肥之成分中缺乏加里，得以木灰或者葦灰補助之，且因灰類能使油類速變鹼性，能促其腐熟，可是因此配合，又使鹽基性增大，故得施以適當之酸性配合，或者施用綠肥以補助此害。

3、魚肥富有窒素，其主要成分爲蛋白質，油分頗多，所以一旦供爲家畜飼料，然後利用其糞，較爲善策，若是這樣利用，不但不能損害肥料的成分，反能增進可溶性，一方面家畜利用其油脂，以肥自身。

4、魚肥以其整體施於土壤，往々被鳥獸所害，而且腐熟性較遲，故粉碎以後施用爲宜。

5、於海濱附近之地方，以生魚作爲肥料，生魚頗易腐熟，可是因爲易被鳥獸捉用，所以欲防此害，總得事先把魚下到糞池，待其腐熟後而使用之較爲萬全。

6、魚肥速効性肥料，可是若使他發生特効性時，就得裝於糞池內腐熟之，使爲液肥，或者混於堆肥及厩肥，使其腐熟後而施用之爲相宜。

第三章 骨 粉

第一節 何 謂 骨 粉

骨粉即以骨髣粉碎之爲肥料，凡以動物之骨髣，即獸，魚，鳥骨等，粉碎之爲肥料，富有磷酸及窒素，我國自古各地亦都使用，然而未能十分提倡，實爲遺憾，這種肥料含有特殊的肥効，就是在世界上亦很馳名的，最初即西曆一千七百七十四年前汗答氏（英人）說明其効用，又法蘭西南部某一個葡萄園，於數百年前，早已利用骨粉爲肥料等語，日本於明治維新以前於九州（鹿兒島宮崎地方）多少有些，作肥料使用，最近始普及各地，現下我國各地也多有使用。

第二節 骨 粉 之 種 類

1、粗 骨 粉

以生骨使其切碎，破碎程度較粗，因此肥効較遲。

2、蒸 製 骨 粉

這是最普通的使用，普通單稱爲骨粉，以高壓蒸氣蒸熟，而後成細末，再用篩子過之，骨粉中肥料價值最大的，屬於此種。

3、脫 脂 骨 粉

除去骨脛之脂肪骨粉，含有脂肪量極少，粉末細微，在骨粉中亦是優品。

4、脫 膠 骨 粉

是脫膠製成的副產物，由骨頭中製膠之際，殘餘之副產物乾燥後，而粉碎之骨粉，含有窒素量頗少，較其他之骨粉肥効低劣。

第三節 骨粉之組成及其品質

骨粉含有成分量及製法稍異試表於左：

品 類 別	成 分 量	窒	素	燐	酸	脂	肪

粗骨粉	三、七—五、〇	一六、—二〇	一〇、—一五
蒸製骨粉	三、〇—四、〇	三、—一四	二、—四
脫脂骨粉	四、八—五、三	二〇、—二三	二
脫膠骨粉	〇、七—一、五	二七、—三三	一、—二

骨粉所含有分量如上表所示，然依骨之種類，含有成分而異，今舉一例如左：

含有種別	骨別		
	馬	牛	猪
含窒素有機物	三六、一九	三三、六五	五、九
窒素	五、五六	五、二三	五、九
無機物	六三、八一	六六、五五	二五、〇〇
磷酸	二四、五六	二六、一八	一
碳酸	四、一四	四、〇三	一
硫酸	〇、一七	〇、一八	一
石灰	三四、二〇	三四、六九	二九、五
苦土	〇、三四	〇、六六	〇、五六

骨骼中含有磷酸量最多，則窒素含有量亦較大。

骨粉之品質 骨粉之品質與肥料的價值，或者與作物之營養等價值上有很大的關係，所以品質的優劣，能直接影響到作物之營養，即舉幾項之例於下：

(一)骨粉中粉粒越細者為之上品，因粒子越細，則撒布於土壤，頗能得以平均，所以與作物根上之接觸機會能多，還能使土壤中之微生物容易分解。

(二)骨粉中所含有之窒素量越多，則越容易腐熟，即為之上品。

(三)骨粉中含有脂肪量越少，則越容易腐熟，即是優良品。

第四節 骨粉之施用法

1、骨粉屬於遲効性之肥料，所以用之為基肥是最適當，尤其是對於果樹類及其他成長期間，較普通之作物尤為適當。

2、骨粉施用前，混入堆肥，或者糞池，使其腐熟後再施用，其效力更速。

3、骨粉中缺乏加里及窒素得補助之。

4. 如粗骨粉等類，含有脂肪較多，莫妙混入堆肥腐熟，或混與木灰，而後使用之爲良。
5. 骨粉是塩基性肥料，所以適於酸性土壤及腐植土。

第四章 動物遺體及廢棄物

第一節 概 說

動物體之大部分，富於肥料成分，若加以工作，善爲調製，當得佳良之肥料，然我國牧畜之業不甚發達，肉價甚貴，且少大規模之屠宰場，廢棄物不多，我國農家現在能利用動物遺體者雖甚鮮，將來畜產發達，利用屠宰場種々廢棄物或病歿老死之牲畜以爲肥料自意中事。

第二節 肉 粉

歐美諸國有肉粉製造場，其方法先將病歿或老死之動物去毛剝皮，售之製革工廠，肉骨及內臟皆切斷，置之大鍋，注以硫酸（約5%）煮沸凡三至四小時，其浮上液面之脂肪可爲製造肥皂之原料，悉除去而售之製造肥皂者，俟脂肪淨盡，乃自鍋中取出而乾燥之，碎爲粉末

，即成肉粉。若肉與骨容易分離，則分別乾燥碎為粉末，是即肉粉與骨粉，通常皆混而為一者亦不少。此種混合物約含窒素六%，磷酸一三%，上等肉粉約含窒素一三一四%，磷酸則依其組成而不一定，品名亦有種々。

施用之際宜混以三十四倍之乾土，以防細粉被風吹去，尤宜一律分布，以圖肥效之普及。

第三節 血 粉

血液中窒素量，雖視動物之種類，稍有差異，而其富於窒素，分解頗易，則無不同，故為窒素肥料之優品，若得血液多時可製為血粉。

置血液於二重鍋中，以高熱之蒸氣凝固之，其自凝固物分離之血漿開鍋底之活栓使其流出，殘於鍋中之血塊，則以壓搾器出其液汁，移於乾燥器，俟水分去，乃粉碎之，即成血粉。有紅色及黑色兩種，前者製造溫度較低，含一三一五%窒素，後者常混合屠宰場種々廢棄物如毛及泥土等，故窒素含量頗不一致，大約六一一二%，此外尚有一三一七五%之磷酸。黑色血粉類似皮屑粉，在土壤分解較紅色者為遲，然普通見之於市場多為黑色之血粉。

第四節 坦克己(或稱雜肉)

屠獸場內之各種廢棄物如筋，骨，臟腑，蹄，角毛，污水等混合而入蒸汽鍋內，經若干小時，除去脂肪，乾燥，磨碎而成粉末，即是坦克己，成分頗不一致，依所用各種原料多寡比例而不同，有骨之用量多時者，亦有血，肉，臟腑等用量較多時者，後者含窒素約一二%，燐酸甚少，潤濕而帶粘性，不便施用，宜混合乾燥物質，增進其物理性質，再行粉碎，如與前者混合，所得之製品，質素含量約三一·九%，燐酸一·三一五·三云。

第五節 角，蹄，及皮革碎屑

角蹄及皮革碎屑，皆自皮膚之皮膚而成，其富於肥料成分，據毀來氏有如下表。

蹄角粉之成分

水	分	九、五%	有機物	八七、四%	
窒	素	一四、一%	燐	酸	〇、二%
石	灰	〇、四%	灰	分	一、六%

上列成分指角粉而言，蹄之成分與此無大異，蹄粉及角粉雖含有窒素及磷酸頗多，而其性頗韌，腐敗極難，故施之田圃而終不奏效者常有之。然以堆肥或其他腐敗極易之材料，與之混合，復注以尿水或污水促其腐熟，則亦可為肥料。其效果遲緩，宜用之果樹及其他時期頗長之作物。

皮革平均有七至八%之窒素，然其分解比角蹄類及毛髮類尤難，若不別加工作則在土中永不變化，肥效絕無。然於百四十度蒸氣壓下與稀硫酸液共煮沸之，凡三—四小時，以去其強韌性，再乾燥之碎為粉末，更堆積之，使其發酵腐敗，亦可用為肥料，但其效甚遲緩。

第六節 毛髮羽翅及羊毛類

毛髮，羽翅，羊毛等工業上用之頗多，工業盛而此等之屑物或廢棄益以增加。如加以適當之處置，亦可用為肥料，蓋此等物質皆富於窒素，然皆分解極難，直接施之田圃，數年不變者有之，如欲利用此等物質為肥料，宜混之堆肥，使其腐敗，或以石灰及黏土與之混合，注以污水聽其自然腐敗，若加高壓之蒸汽以弱其質，或置之鉛製鍋中，注以硫酸煮沸凡數小時

，再以水洗滌硫酸，乾燥之碎爲粉末，則勞小而功倍，鷄毛雖乏磷酸及加里，但作爲窒素肥，頗爲相宜，又含有機物甚多，施之於輕鬆土，頗可改良土質。

羽毛類之肥料成分

	有機物	窒素	磷酸	加里
猪毛	六、八五	九、三三	〇、三六	〇、一五
鷄毛	六、三三	九、六六	〇、一六	微
鴨毛	七、八四	八、六七	〇、二七	微
羊毛	五、〇〇	五、三〇	一、三〇	〇、一〇

第五章 油 粕 類

第一節 油粕之種類

凡是菜種，大豆及其他富有脂肪性等々，由其種子中搾取油分，所餘之殘渣，俗稱之謂油

粕或糟粕，其種類極多，現今滿洲使用最廣的，首屬於大豆餅（粕）及落花生餅，滿洲之大豆產量及其品質優良，著名於世，不但國內諸工業使用外，每年輸出國外，日本及歐西各國，其數更為夥，占滿洲出口主要物之一，其外亞蘇餅，菜種餅，荏粕（白蘇子）芝蘇餅等。

第二節 油粕類之特性

油粕類富有機物，能與土壤之風化及土質之改良等，最有效果之窒素肥料，然而因為腐熟分解之際，多係發生一種有害酸類，這是要特別注意的，油粕所含有之窒素（多係蛋白質），其肥效殊大，敢與硫酸安母尼亞相比匹敵之有效肥料，以硫安二〇〇斤油粕類能有九八斤左右云：

第三節 油粕之組成

油粕類所含有之成分略表如左：

肥料名	水	分	窒	素	燐	酸	加	里
大豆餅（粉末）		二、六		七、七		一、四		二、五

落花生餅	10,300	7,500	1,310	1,500
亞蘇仁餅	11,070	5,260	2,330	1,900
棉花種子餅	11,200	6,300	3,050	1,500
菜種餅	8,870	5,400	2,400	1,200
荏粕	11,000	5,000	2,100	1,000
芝麻餅	11,100	5,800	3,200	1,200

看々上表所示之油粕類，都含有三要素，特別的富有窒素濃厚的肥料。

第四節 油粕類之效用及其施用法

1、油粕類有多量之窒素，而且磷酸，加里等含量亦非常少，所以無論施用於何種作物都有特效，尤其是菜種粕，對於煙草及花卉等，為特別珍貴的肥料。

2、油粕類於土中起分解作用較易，其效驗亦較速，除作基肥而外，又可作補肥使用，然而其效果不及人糞尿之速，但已腐熟的不在此例。

3、油粕類於分解腐敗之際，所發生之有機酸，與作物有害，所以得配合適當的塩基性肥，

石灰或草木灰等爲佳，此有害物之發生，普通旱田較水田爲多，填土比砂土多，酸性土比中性土較甚，寒冷地方比溫暖地方較烈，然而此有機酸類在油粕類分解腐敗之初期發生，且能分解消失，所以在播種及移植數週前施用之，能使其中和，不配合鹽基肥亦可。

4、油粕類得豫先使其腐熟，再施用之其效果尤能顯著，或者與水煮沸一—二小時，其効尤速。

5、油粕類富有蛋白質及脂肪，然依種類，限於無含有毒質物者爲佳，一旦作爲家畜飼料，而利用其糞尿較爲得策，如豆餅，花生餅等，古來歐美各國即充家畜飼料，我國多半以豆餅爲家畜飼料，而後利用其糞爲肥料。

6、油粕類施用時，須要粉碎，厚薄均勻爲要。

第六章 其他糟類

以各種糟類爲肥料者，如酒糟，豆餅渣等，然而大多數農家，都作爲家畜之飼料，而利其

糞尿爲肥料。

今舉其主要之種類及其含有成分如左表所示：

種	類	水	分	有	機	物	窒	素	磷	酸	加	里
豆	腐渣		八五、七〇		一三、八〇			〇、六九		〇、二		〇、一七
樹	酒糟		五九、六〇		三六、五〇			一、九九		|		|
酒	糟(日本酒)		六三、〇〇		三七、四〇			二、八九		〇、七		〇、〇七
麥	酒糟		六六、六〇		三三、四〇			〇、七八		〇、元		〇、〇四
醬	油糟		五三、六〇		五九、六七			二、〇三		〇、三		〇、八八

釀造用之糟及其他粕類等，都有效果，對於醬類特別含有鹽性較多，施於甘藷及煙草較爲不良。

第七章 硫酸安母尼亞 (硫安)

第一節 概 說

硫酸安母尼亞，簡稱謂之硫安，屬於窒素質，無機肥料，效力非常顯著，無論於普通地或者水田各種作物等，皆為最適宜，我國之販賣肥料中除大豆餅外，消費量較多者，即屬於硫安。



硫安營養鹽

第二節 硫安之含有成分及其性質

肥料用硫安之上等品含有九·五成之硫酸安母尼亞，其窒素含有量平均為二〇·五%，純粹之硫安是無色透明之晶体，可是普通販賣為肥料之硫安，多係混於不純物及雜物，往往帶有褐黃，紫綠色等，然而含有之窒素，是似無影響，又有為肥料之下等品，常有含硫青化安。

母尼亞之有毒物。

第三節 硫安之施用法

- 1、硫安於水很易溶解，其效極速，頗適於追肥之用。
- 2、硫安易被土壤吸收保蓄，無有流失之慮，作為基肥施用亦可。
- 3、硫安施用量多時，能變成硝酸，有流失之慮，所以普通一畝地施用十至四十斤為限度，欲多用時可分為數次使用，特別對於砂質土壤，適於多回施用，尤為必要。
- 4、硫安之成分濃厚，容積較少，撒布之際，恐失却均一，所以於施用之際，務要混合乾土五、六倍，或者作為液肥，以硫安二斤，對水四洋桶溶解稀釋之，是最為適宜。
- 5、硫安作為追肥使用時，最好以液肥之形態使用之為宜，用作液肥之時，切記不可撒布於植物之葉面上為要。
- 6、使用硫安務要與有機物之肥料併用，例如堆肥，厩肥等。
- 7、硫安含有窒素之肥料，所以當施用之時，依作物種類之需要，務要加用磷酸加里。
- 8、窒素之全量，不必竟以硫安充當之，以窒素質肥料，代替其一部分，較為安全，如豆餅

魚粉等。

9、硫安是酸性肥料，所以總得配合適當之堿基性肥料，但若用量較少之時，除酸性土壤以外，單用之亦可。

10 硫安若是連用時，對於水田無甚大之影響，然於普通之旱田，大有趨於酸性化之傾向，所以相隔數年，尙得施用適量之石灰，以期改良酸性爲要。

11 硫安不可強與堿基性肥料（如木灰）混用，但相隔數日後，施用之亦無妨。

12 硫安之使用量，依作物之種類，土壤之性質，氣候等而異，普通施用水田，大概言之，堆肥一五〇〇斤大豆餅二〇—三〇斤，再補硫安二〇—三〇斤之程度爲良，旱地之施用量，依作物之種類不一，普通堆肥二〇〇〇斤硫安三〇斤以內爲宜，若是窒素量不足時可以豆餅或人糞尿代替之。

第八章 尿 素

第一節 性質

尿素中副成分之含量極少，爲濃厚窒素肥料，且稍有吸濕性。因尿素僅係炭素，窒素，酸素，水素四者而成，故無論施用於何處亦無何等有害物之殘留，扶勞拉尼特之窒素四六%，粒狀尿素之窒素有三五%。

第二節 肥效

按威生博士說，關於水稻之肥効試驗，以普通施用量之尿素做爲基肥，其効力與硫安並無大差異，故認對水稻栽培上爲極有効力之肥料。

利得阿威爾氏說：同土壤之一%多的尿素，以及加入碳酸石灰，此於攝氏二〇度處理時之成績大概如左：

- 一、尿素之分解速度，由於土壤的種類，濕度以及溫度有所差異。普通壤土較砂土爲快。土壤乾燥時雖有抑制尿素的分解，但較大的濕度並無影響。（於水田特別良好）。
- 二、於壤土之時攝氏二〇度約在十數日，再於攝氏零度約二十八日間，即能全部變成安母。

尼亞，但砂土之時，攝氏二〇度在十日間可分解五六%，再攝氏零度在二十八日間，不過僅能分解二%。

克萊白爾哥爾氏說：尿素於春期土壤之水分多的時期施用，其分解恒快。

按山口氏說：充作肥料施用時，一回用量不可過多。

德岡氏也說：對水稻極有效力。

於日本滋賀農事試驗場對水稻二年間的試驗，較硫安有九四・五%的肥効。

據小野寺氏說：尿素之對砂土，壤土，施用上雖極有效，但施用於埴土則不可，尿素雖有時優於硫安，但亦有時次之。

然則尿素之肥効劣的原因，多由作物土質之不合而流出，吸收保持力極少所致。

第三節 施用 法

一、因尿素為濃厚肥料，故可以和土壤混合，增加容量施與之。

二、切勿使其曝露於濕潤之空氣中。

三、適於葉用作物的追肥。

四、可以與磷酸加里混合，而為酸性肥料。

五、因易於溶解於水，故如砂地之吸收力弱者，一次不可施與多量。

六、不可與過磷酸石灰，鹽化加里混合施用，但與硝酸加里則無妨。

第九章 硝酸安母尼亞

第一節 性 質

含有三五%內外之窒素，硝酸態窒素及安母尼亞態窒素之含有量略同，是一種速効的化學肥料。余理學來說也可謂之中性肥料，有吸濕性及爆發性的缺點。

第二節 肥 効

硝安之試驗極少，僅按痕得利克氏的試驗成績，大致如左：

乾	草 (牧草)	燕		小		大		無窒	智利	硝石	硫安	石灰	窒素	石灰	硝酸	硫安	
		莖	葉	莖	穀粒	莖	穀粒										莖	穀粒
		八九、二	八七、三	八六、三	八五、五	八四、五	八三、六	一〇〇	一〇〇	一〇〇	九三、二	八三、三	八〇、〇	九三、五	一〇〇	一〇〇	一〇〇、七
		一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇一、五	一〇二、二	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇一、一	一〇七、二	一〇七、一	一〇七、〇	一〇三、〇	一〇三、三	一〇一、七
		一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇一、五	一〇二、二	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇一、一	一〇七、二	一〇七、一	一〇七、〇	一〇三、〇	一〇三、三	一〇一、七
		一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇一、五	一〇二、二	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇一、一	一〇七、二	一〇七、一	一〇七、〇	一〇三、〇	一〇三、三	一〇一、七
		九七、一	九七、一	九七、二	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇	一〇七、〇
		一〇〇、七	一〇〇、七	一〇〇、三	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇	一〇〇、〇
		一〇〇、四	一〇〇、四	一〇一、一	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二	一〇二、二

第三節 施用 法

一、基肥追肥皆可用之。

二、因有吸濕性及爆發性，故處理時須格外注意。

三、爲窒素偏質肥料，故須供給磷酸和加里的肥料。

(註)在一九二一年，德國歐泡工場之硝安及硫安四五〇〇噸堆積爆發，死者七百名，負傷者一千五百名，爆發的跡痕爲直徑四百呎，深九十呎的大坑，是一件極有名的事件。

第十章 鹽化安母尼亞

第一節 性 質

鹽化安母尼亞的性質，與硫安同樣容易使土壤中的石灰流出，有反鹽酸性作用，若使用適量，在米穀類上較硫安的肥効稍大。鹽化安母尼亞因在以索路伯法製重曹同時可得的副產物故價值較廉，但製造額不多，故很少以肥料販賣之。

在嫌惡鹽素的作物，要力求避免，鹽化物於砂地的効力雖小，但於埴土地其効力却非常顯著。

第十一章 智利硝石 (硝酸曹達)

第一節 概 說

智利硝石之主要成分，是由硝酸曹達(NaNO_3) (化學名硝酸曹達)而成之肥料，產地是南美利亞加之智利，秘魯諸國，天然掘出之肥料，輸入我國亦不過二三十年云。

第二節 智利硝石之組成及其特性

智利硝石之成分，由硝酸曹達而成，含有成分量約有一五%之窒素，褐色還帶白色之結晶品，特有潮解性，處理較多不便，在重粘土地，有使土壤固結之缺點，歐美多使用為窒素肥料，然其使用量較少。

第三節 智利硝石之施用法

1、智利硝石奏効性非常較快，因此很適於花卉或蔬菜之肥料，又可作為作物之恢復肥料也。有奇効，尤能使土壤中之不溶解性之加里及磷酸能變成溶解性，間接亦有效肥料。

2、奏效最快，反之失効亦速，所以窒素之全量，不可竟以智利硝石充當，得併用其他之窒素肥料。

3、智利硝石是硝酸曹達，施用於土中，硝酸被植物吸收殘餘之曹達能使土壤反應鹼基性，所以每年使用時，得併用酸性肥料，若能併用適當之硫酸（因為硫酸是酸性）

4、智利硝石，不適於水田，因為智利硝石含有之窒素是硝酸態，至於硝酸之化合物，與水溶化有流失之性質，所以在普通之田地，必須避雨天，利用晴天施用為盼。

5、智利硝石不適於基肥，因為在土中吸收保存力極弱，用為追肥較為相當。

6、此肥不可用量過多，以三百坪地，施用五貫以內為限，因為施用過多時，能使植物倒伏成熟不齊，也不能十分成熟等，若每年施用多量時，能使土壤的性質變惡，務要注意此點。

7、智利硝石加用乾土四—五倍混用，或以水四斗加三—五十斤溶解稀釋使用較便，然使用時，不可撒在植物之葉面。

8、施用智利硝石肥料之要點，要以少量施用，反之增加回數為要。

9、智利硝石不可與未熟之堆肥混用，因為能使堆肥發生脫窒素，尤能生出一種之亞硝酸，與作物生育有害。

10 智利硝石未含有有機物，所以務須注意其他肥料之混用。

第十二章 石灰窒素

第一節 概 說

石灰窒素是利用空氣中之遊離窒素為肥料，是最近創製，原來栽培荳科植物為綠肥，利用空氣之遊離窒素，至西曆一千九百八十五年德國人，佛蘭苦及加老兩氏，研究關於空中窒素之固定，遂告成功，以後創製石灰窒素。

第二節 石灰窒素之組成

石灰窒素之純粹品含有窒素二五—三三%石灰五〇—六〇%之結晶品，然普通之商品中，多係混有石灰及木炭之粉末，所以普通多是灰白色或灰色，其含有窒素是一八%內外，石灰

鹽素是含有多量的石灰，因此吸收水分，便能膨脹，乃能損失鹽素之成分量，所以普通務以鐵罐裝入，較為安全，最近亦有使用三層紙袋裝入者。

第三節 石灰鹽素之施用法

1、裝入之器具，若始開時，便得直接使用，若經長時間放置時其中含有之下那靈指烏應（Yandinae）鹽素，乃易變為安母尼亞而發散。

2、施用石灰鹽素於土壤中，土壤中之巴克鐵利亞，能使其變為安母尼亞態，可是施用當時，能發生一種有毒瓦斯對於作物有害，務須於播種或栽植一週間至十數日前施用之為要。

3、因為上記之性質，不適用於追肥，若是非用不可時，得將細土混入十數倍左右，堆積於一處，務要防雨之濕，放置二—三週間以後使用之為宜。

4、石灰鹽素含有多量之石灰，所以不可與下記之肥料配合，例如人糞尿硫酸等之安母尼亞肥料及過磷酸石灰等之水性磷酸肥料，但相隔數日無妨使用。

5、石灰鹽素是一種強鹼基性肥料，所以若用於酸性土壤尤有中和之效果。

6、石灰窒素單含有窒素之肥料，所以得補給適當之磷酸及加里。

7、石灰窒素要與有機物含有較多的肥料爲堆肥厩肥等，相隔適當之時日併用之爲良，此乃因堆肥中蕃殖之細菌能促進石灰窒素之分解，同時石灰窒素中含有之石灰能助堆肥之分解，彼此有互相之性質，可是決不可同時混用爲要。

8、石灰窒素不適用於腐植土，因這種土壤對石灰窒素之分解較遲鈍，而且對於植物有發生之帶下恩帶喇門島（OmitH2）之有害物。

9、石灰窒素不但爲直接肥料，而且還有消毒及驅除之効。

10 石灰窒素之施用量，依土壤之種類而異，普通每三百坪之土地，得下四貫，若窒素不足時，可以用大豆餅及其他之窒素質肥料，代補之，亦爲安全。

第十三章 過磷酸石灰

第一節 概 說

過磷酸石灰之原料有磷礦，磷礦多是與水不溶解之磷酸石灰，所以若加以硫酸，便能奪去石灰殘餘之磷酸，但磷酸石灰與水溶解，即是現在最盛使用及最重要之磷酸質肥料，其中還含有磷酸石灰。

第二節 過磷石灰之組成

過磷酸石灰，普通是以白色，或灰色之粉末，然而以骨粉及其他之黑色磷礦為原料者，呈以暗色，或近乎白色，其質之良否，全依保證票（以後說明，）中行表定之磷酸，而為標準，據色之差別，不能判定質之優劣也。過磷酸石灰，屬於酸性肥料，普通含有一五%以上之水溶性磷酸。

第三節 過磷酸石灰之特性

過磷酸石灰含有少許硫酸鐵，硫酸礬土及磷酸之石灰，所以製造後，經過時日，乃變為不溶性，俗稱過磷酸石灰之還元，普通經過半年時，約能變為二〇%之不溶性，所以欲買此貨時，務要新品，又有含濕氣之磷酸，多含有遊離硫酸，此乃依製法之拙劣而定之，所以購買

過磷酸石灰時，第一要新品，第二要選擇乾燥粉末為最要。



過磷酸石灰製造機

第四節 過磷酸石灰之施用法

1、過磷酸石灰是經濟的磷酸質肥料，很適於各種農作物
2、過磷酸石灰之主成分是水溶性，尤為土壤所易吸收，
因此不但適於基肥，又適於追肥。

3、砂質土壤，對磷酸之吸收及保留力較弱，務必要增加
回數，少量施之為要。

4、過磷酸石灰是礦物性之偏重磷酸之肥料，所以得補以
加里及窒素與磷酸之有機物肥料為要。

5、過磷酸石灰是酸性肥料，務要併用鹽基性肥料為要。

6、施用過磷酸石灰之時，若混土砂數倍，以增大其容積

，然後施用之為佳。

7、過燐酸石灰與木灰，石灰，石灰窒素併用之時，須相隔數日後，再施用之爲宜。

8、過燐酸石灰，若施用於水田時，須先排水，均勻施用，然後相隔一—二日間，不可灌水

9、過燐酸石灰若與人糞尿或堆肥混合施用時，處理便利，且能防止窒素成分之損失，其効尤著。

10 過燐酸石灰與腐植土及酸性土壤施用時，須預先施以石灰，經過相當時日後，再施用之爲要。

11 施用於栽培期間較長之作物時，其一部分作爲追肥用較良。

12 購入務要新品，當時使用，以免品質之惡變。

第十四章 湯馬斯燐肥

第一節 性質及成分

湯馬斯燐肥，或稱鹼性爐渣，是從燐鐵礦鍊錫時之副產物，一八七九年湯馬斯與稽希銳司

研究除去銹鐵內之磷的方法，改良畢洗美式溶鐵鏽而發見。為灰黑色的重粉末，其中主要成分除磷酸外尚含有石灰，酸化鐵，亞酸化鐵，硅酸，亞酸化滿俺，其他。磷酸之形態為磷酸四石灰之形態，不容於水，但對於枸橼酸安母尼亞液則為可溶性。由植物根部分泌之弱微酸液亦可溶解吸收利用之。湯馬斯磷肥的磷酸含量，視製法如何而不同，今將日本北海道農事試驗場分析日本鋼管會社的製品，其成績如左：

水 分 〇・三一 全磷酸 一九・〇六% 枸橼酸可溶磷酸 一六・八九%

第二節 施用 法

一、湯馬斯磷肥因其不選擇作物和土地，尤其是對於水稻，牧草果樹等施用，肥効為多，再是對於泥炭地的施用効果顯著。

二、湯馬斯磷肥，因其含有遊離的石灰，硫化物，亞酸化物，若接觸種子及幼根則有傷損之虞。務必要在播種或移植的前二—三日施用之，使與土壤混合放置之為宜。若因作業的關係必須同時施用的時候，將湯馬斯磷肥施用之後，要厚些覆土，然後播種才好。

三、湯馬斯燐肥不可與硫酸安母尼亞，人糞尿等安母尼亞態窒素及過燐酸石灰等水溶燐酸之肥料混用。

四、湯馬斯燐肥要儘量和堆肥或綠肥併用之爲宜。因爲這樣併用，既可補給堆肥綠肥不足的燐酸成分，而且湯馬斯燐肥含有之石灰可以促進堆肥及綠肥的分解，當分解之際所生之有機酸可變湯馬斯燐肥爲可溶性，兩方面的肥効，都可以增大，尤其對於綠肥的肥効更大。

五、湯馬斯施肥量可以準照過燐酸石灰。

第十五章 硫酸加里

第一節 概 說

硫酸加里是由德國斯塔斯扶路多產之加里鹽，或又以塩化加里，加注硫酸而製造者，或由海藻灰及煙灰之廢物製造者等々不一，然加里含有四〇%以上，塩素含有五%以下，始可謂之硫酸加里，現今國內生產者較少，多仰求德法及泰西諸國之輸入。

加里於作物之收穫上有莫大之影響，據北海道農事試驗場之調查，加里肥効較最多的，屬於泥炭地，雖不施用加里與之比較，平均增收有二成三之云，在火山灰地也有一成至一成四之影響，在作物方面，特別認為有必要的，是馬鈴薯，大麥等，果樹類亦多是不可缺少的成分，又缺乏加里成分之農作物，易受天候不良之影響云。

第二節 硫酸加里之組成及其特性

硫酸加里含有五〇%內外之加里，是極濃厚之加里質肥料，很容易貯藏，原為缺乏吸濕性的緣故，無論與何種肥料配合均無變惡之慮，所以很適於配合肥料之原料。

第三節 硫酸加里之施用法

- 一、硫酸加里根本屬於酸性肥料，務須與塩基性肥料或石灰併用。
- 二、硫酸加里是可溶性之速効肥料，極適於各種作物。
- 三、硫酸加里成分濃厚，容積較小，均勻施用，又較困難，若混入其他肥料或土砂，或混入堆肥施用尤善，若用追肥時作為液肥混入其他肥料施用，然而不可注意藥之沾污。

四、堆肥是肥料大王，若能使用相當數量之土地，不必竟以金肥爲上策，如其不足之加里成分補以草木灰或蒿灰最爲得策。

第十六章 鹽化加里

第一節 概 說

鹽化加里是由使達使弗芳島加里鹽直接精製之物品，色白結晶品，純粹品含有六三以上之加里。

第二節 鹽化加里之組成及其特性

普通作爲肥料之鹽化加里，含有五〇%內外之加里，且多少含有食鹽及苦土鹽等，含有成分越少之品質中，含有之夾新物越多，鹽化加里在土壤中，能使石灰流失，然易被水溶解，優於土壤中所含之硫酸加里，因此現在漸々盛用，輸入額亦漸々傾向增加之一途。

第三節 鹽化加里之施用法

一、大澆與硫酸加里同樣施用俱可，可是若加硫酸加里比較石灰苦土等，變為可溶性力較強，因此能使其流失，有消耗地力之慮，要每回少量施用為要。

二、硫化加里含有毒素，因有忌鹽性之作物不可施用（如馬鈴薯，煙草等）多少施用氣防之作物如蕎麥，甘藍，纖維植物較為適當。

三、本肥料是酸性肥料，須併用鹼基性肥料或石灰。

四、本肥料易使石灰流亡，且有固結土壤之慮，須併用有機物或石灰等。

第十七章 化成肥料調合肥料

三要素中有二種以上化合而成的是「化成肥料」，二種以上混合而成之肥料是「調合肥料」，化成肥料及調合肥料，所含有之成分，必附有保證票，以明其像，化成肥料與調合肥料依其內容及製造廠，帶有無數之名稱，販賣於世，其一々說明，未免過難，今稱為化成肥料者，舉其二三，以便可以瞭解其內容如何，但列舉之肥料，並非推獎其何者為優良啊。

一、安母毛好施

在一千九百二十年前後，輸入之新肥料，是美國夏耶拿密自島會社之製品，灰白粗粒狀，安母尼亞之安母與好施佛爺島（燐酸）之佛恩奧組成的，觀其名稱，便示知窒素與燐酸之化合物而成，含有窒素成分一六·〇，燐酸二〇·〇以上之濃厚肥料，燐酸安母尼亞之形態較多，所以很適於各種作物之吸收，對於土壤無有惡作用，此乃爲其特長。

二、安母佛奧施

美國產，與安母毛好施同一會新之製品，安母毛好施加上加里即是三要素完整之肥料，狀態如安母毛好施同，含有成分安母尼亞性窒素一二·〇之水溶性燐酸二四·〇加里一二·〇，其形態是燐酸安母尼亞，硫酸安母尼亞，硫酸加複鹽等。

三、老以拿好施已給

德國已給染料會社之製造，成分之含有是與狀態類似美國產之安母毛好施，老以拿是工場地名，已給是會社名，好施是燐酸，可是這燐酸以內，還含有安母尼亞性之窒素，含有成分

量，窒素（安母尼亞性）二〇・〇，燐酸二〇・〇，都是對水速効溶解之肥料，且又大部分占有燐酸安母尼亞，對於土壤少有變惡之慮，與安母毛好施，都是各方面所推賞的肥料啊。

四、你島老好施家已給

德國出產，與老以拿好施同一會社之製品，你島老Ⅱ窒素，好施Ⅱ燐酸，家Ⅱ加里，巧妙之合成，比老以拿好施非常複雜，含有之三要素，都屬於水溶性，窒素中一部是安母尼亞態，一部是硝酸態，最初被吸收的是硝酸窒素，其効能非常快，且極易吸收濕氣，施用於水田很易損失等々の缺點，含有之三要素，非常濃厚，且俱有很理想之化合形態，殘留於土壤中之酸性極少，爲其特長，含有成分量窒素一五・〇，燐酸一五・五，加里一九・〇左右。

五、硫 磷 安

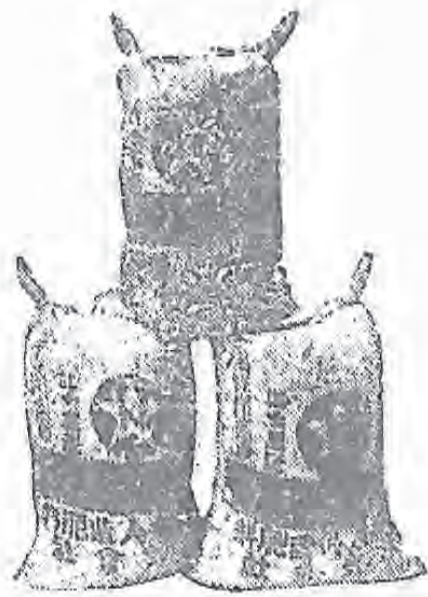
朝鮮窒素肥料會社之製品，數年前即販賣於世，與安母毛好施及老以拿好施略似，其含有燐酸安母尼亞，俗稱爲燐酸安。

六、不拉那好施

英國產之肥料，大略與前者同樣，英國硫安在日本取扱店不拉拿門思島社出賣。含有成分量安母尼亞性窒素一七·五，水溶性磷酸一七·五上下。

七、瑞穗化成肥料

含有三要素之化成肥料，此係日本大日本人造肥料株式會社之製品，稍似你島老好施卡，



瑞穗化成肥料

然而因未含有硝酸態，含有成分量極低，較不適於我國，其所含之成分量，頗為複雜，其中含有窒素全量八%，安母尼亞性窒素八%，磷酸全量一〇%，水溶性磷酸七%，加里全量五%，水溶性加里五%。

八、加里好施

加里好施與老以拿好施及安母毛好施稍異，磷酸（好施）與加里結成之化成肥料，最初是日本人造肥料株式會社之製品，現下各地商店皆有製造出售，其種類不下七八多種，然其中亦有不是化成肥料的，不過只以過磷酸與加里肥料之調合附以類似之名稱，販賣於世。

甲、化成肥料及配合肥料成分表

1. 化成肥料

肥料名	水分	含有成分	窒素	磷	酸	加里	
你島老好施家	四、六九	安母尼亞態	一〇、六三	一五、五六	一四、六七	一九、八八	二〇、四三
老以拿好施	二、一二	硝酸態	四、九三	一九、九三	一九、〇四	二〇、九八	
安母毛好施	一、〇三		一六、七九	一八、一八	一九、四七	二二、三六	
不拉拿好施	〇、七七		一八、一八	一七、七〇	一七、七〇	一七、七〇	
硫燐安	〇、六二		一八、〇二	一四、五九	一四、五九	一四、五九	
瑞穗化成肥料	七、〇〇		八、〇〇	九、七四	一〇、〇〇	一〇、〇〇	五、〇〇

2. 配合肥料

肥料名	水分	含有成分			加里
		窒素	磷	酸	
北海道五號配合	六、五七	安母尼亞態	一〇、六九	二一、八三	
	五、四六	硝酸態	一、〇〇	二、八三	
	五、四六	全窒素	五、四六	二、八三	
	一〇、六九	水溶性	一〇、六九	二、八三	
	二、八三	全磷	二、八三	二、八三	

九 重 肥 料	特 製 敷 島	改 良 敷 島	完 全 敷 島	燕 麥 肥 料
四、一九	二、九九	五、七三	五、〇〇	—
八、三五	八、一四	四、六五	七、〇〇	四、〇〇
—	—	—	—	—
九、二七	八、八五	五、五二	七、七六	五、五〇
九、三七	八、七六	一〇、九四	七、一一	八、五〇
一〇、八〇	一六、六七	一三、二二	九、三六	九、〇〇
—	—	—	六、五九	—

乙、施用之注意

1、對於化成肥料，所含有之有機物極少，若單用或連用時極能使土壤變惡，務須充分注意。

2、此種肥料常美其名，常有不正品混入，且其價值較昂，若能以自家配合適當之三成分，依其土壤，適其作物，尤為恰當。

3、化成肥料，即謂新肥料，皆付有特別的名稱，大撒廣告，誇大宣傳，稍以不慎，往往被其所欺。

第四編 間接肥料

第一章 石灰

第一節 石灰之效用

石灰在肥料中：除三成分外，敢說是石灰了，然而謂之肥料不過能改良土壤之性質及增進地力，因此謂之間接肥料，可是若濫用，反致有害，在施用上務須注意才好。

石灰之效用列舉如左

- 1、直接能成爲作物必要之養分。
- 2、促進有機物之分解，能防止土壤之變惡。
- 3、在無機質肥料中，依酸性肥料之連用，能中和土壤之酸性。
- 4、能使不溶解養分，變成有效養分。

5、能助土壤中細菌之繁殖。

6、能增大土壤之吸收力。

7、能增土壤之活動力。

因有上記之功效，若施用適當，對於作物之收量，有非常增加之功效，然而因有功效，大加施用過量時，其害非淺，茲將施用過度之害列記如下：

1、過度分解土壤中之有機物，使土壤裏化學的性質變惡。

2、窪地能生出凝結物，使耕土漸淺，且加害透水性。

3、使土壤中之養分，過度分解，變成可溶性，遂而流失，使土壤漸衰。

4、對於品質亦有害，尤其是對於米殼尤烈，因而能損傷米粒之光澤，使其體軟易碎，味粗穢桿莖因之亦不良。

第二節 石灰之施用法

1、石灰是間接肥料，所以要與直接肥料併用。

2、生石灰及消石灰，都含有強烈之鹼基性，所以在播種或移植數日前施用，但不可觸及種子或植物之根。

3、石灰不可與含有安母尼亞性肥料及過磷酸石灰混用。

第二節 其他間接肥料或刺激劑

除石灰質物及綠肥外，尚有種々物質用作間接肥料或刺激性者，在某種情況下為有益，而在他種情況，無甚影響或有害，舉最普通者言之：

一、泥 炭 所謂泥炭乃有機質聚集排水不良，空氣閉塞之土地，僅一部份分解，植物之莖葉等尙可辨認之物質。其用作間接肥料之主要目的在有機質之供給，所含窒素效力緩慢，施入黏質土壤，可以減少黏性，使土壤疏鬆，便於空氣水分之流通，施入砂土則可增加水分及養分保持力，促進團粒結構，大約良好之結果每畝須用六百斤至一千二百斤。如附近低濕沼澤中產此等物質用之至便，只是求之遠道頗不經濟。

二、食鹽 用爲間接肥料不知始自何代，然其價值至今尙多未明，農業上所用之食鹽乃不純粹之劣等鹽，其效能有使土壤中加里質變爲可溶性之說，且可減少植物對於加里之需要量。據實驗結果食鹽更有使不溶性磷酸變爲可溶性之效用，惟尙未十分證明，故食鹽之施用僅可作爲小規模試驗，每畝最多用三十斤左右，不然未蒙其益先受其害。用之於黏土尤易表現其不良效果，如土中含有碳酸石灰則因碳酸曹達之生成，使土壤愈爲粘滯難耕，排水不良諸現象。

三、硫酸鐵 硫酸鐵即綠礬，亦有用明礬者，此等鐵之於土壤中存在甚多，似無特別施與之必要，然有增加出產之効，雖無可據之證明，但某種作物需要鐵之成分時，有相當之効果。或謂明礬可以供給植物之加里，硫酸鹽爲刺激劑，其效果即由於此云。然吾人知土中所存之鐵量遠在植物需求之上，實無特別供給之必要，所含硫酸之部分亦有使土壤呈酸性之趨勢，明礬中之加里，其效能若何，尙待實驗之證明。

四、苦土(等)之化合物 碳酸苦土及硫酸苦土有用爲間接肥料者，其效用與食鹽及石灰同

。俱除特別情形某種土壤缺少苦土之化合物時，不必施用苦土之鹽類。

五、煙 塵 煙塵中含有窒素約三%之譜，因其黑色有吸收光熱之功能，可以增加地溫，只有使黏土疏鬆，及殺蟲之效。

六、煤 渣 煤渣有使黏土疏鬆增進其理學性質之效，如就近可得，亦可視作間接肥料之一種。

七、滿鐵(藍)之化合物 據日本東京帝國大學麻生博士謂水稻較之小麥及大麥抵抗滿鐵害為大，且其為害在冬季較夏季為烈云，然硫酸滿鐵之稀薄溶液卻有一種刺激之效能，蓋滿鐵與鐵均有助葉綠素生成之功用啊。

八、硫 黃 土中有時亦缺乏硫黃，若施以少量，可助硫黃細菌之繁殖，酸化硫黃而生硫酸，與土中不溶性之磷酸加里相遇，能使分解迅速以供給植物之用，故間接有增加農產之效云。

附錄

地力更生對策

興農部農務司

興農部爲確保農產資源，力求地力增進，改善在來之掠奪農法，以農務司爲中心，樹立根本之地力更生對策如左：

一、自給肥料

1、自給肥料之增產（一）順應地力之推移作自給肥料之增產計劃（二）在來肥料之改善（土糞其他之改良並炕灰及之合理的利用等）（三）人畜排泄物之合理的利用（便所厩舍，貯藏所及堆積場之設置並改良，糞之蒐集等）（四）自給肥料給源之確保（部落林並採草地之改良獎勵，家畜之增殖等）並調查及利用法之研究（五）飼料作物之增產獎勵（與協和會等聯繫之下以

期其大衆化) 及優良飼料作物原種圃之設置(六)關於自給肥料之增產的試驗研究(七)根瘤菌之配布(八)關於細菌之空中窒素利用之試驗研究。

2、自給肥料之改良 (一)製造之改善(含原料之取捨按配等)(二)自給肥料改善之試驗研究。

3、助 成 (一)關於自給肥料之恒久的助成(品評會，堆積場之建設，關於堆肥生產利用等之獎勵金)(二)自給肥料之改良增產，及施肥法之改善，實地指導地之設置獎勵。

二、販 賣 肥 料

1、主要肥料之統制 (一)重要肥料之統制的國內生產。(二)重要肥料之統制的配給。

2、販賣肥料之取締 (一)肥料取締法之制定(含輸入統制等)。

3、助 成 (一)肥料之融通斡旋(二)肥料運賃及關稅之改正等。

三、施 肥 改 善

1、農業立地學的土性調查 (一)適地適作(二)農業經營法之合理化(三)肥培技術之決定

並指導獎勵。

2、合理的施肥 (一)優良事例之助長及普遍化(依模範農村等)(二)關於合理的施肥之指導研究(三)肥料審議會之設置(四)關於肥效促進之指導研究(五)施肥慣行之調查(六)講習會之開催及印刷物之配布。

3、肥料獎勵職員之設置 (一)肥料獎勵官之設置(二)肥料檢查官之設置(三)自給肥料改良獎勵技術員之設置。

四、地力減退之防止

- 1、作物之選定 (一)農業立地學的土性調查(選定作物以圖土地資源之合理的利用)
- 2、輪作樣式之調整 (一)決定並指導獎勵適應之輪作，間作及二毛作樣式。
- 3、小作契約之改善 (一)小作契約年限之改善(二)小作料之低減。
- 4、農地之保護 (一)防風，防砂，防乾林之設置(二)護岸林之設置。
- 5、愛土精神之鼓吹 (一)與關係諸機關特別是弘報處及協和會等聯連之下，藉大眾運動防

止地力之低下。

五、灌溉排水

1、土地改良 (一) 指導獎勵濕地及鹼地等不良土之改良。

2、濕潤灌溉 (一) 指導獎勵 (二) 試驗研究調查。

3、肥培灌溉 (一) 指導獎勵 (簡易灌水法之獎勵，乾燥農法之澈底等) (二) 試驗研究調查

(灌溉之慣行調查)

六、機構

1、行政機構 興農部農務司地力更生科—省地力。

更生股 縣 市 旗 地力更生係。

2、試驗機構 國主農事試驗場地力更生部—

國立地方勸農試驗場 縣 市 旗 立勸農訓練場地力更生係。

模範農林或爲農家。

昭和十七年八月二十日印刷

滿洲肥料學

昭和十七年八月廿五月初版發行

定價二分
郵費八分

版權所有



編輯人 荅 德 五
旅順市普通寺町三番地

發行人 耿 立 德
旅順市普通寺町三番地

印刷人 鄭 紹 武
旅順市普通寺町三番地

印刷所 農業進歩社印刷部
旅順市普通寺町三番地

發行所 農業進歩社
旅順市普通寺町三番地
振替口座大連六〇三四番

總批發處 大連市和伊町三三番地
滿洲書籍配給株式會社大連營業所
振替口座大連六一七四番

#73
442621

43



版進農

2.00