

21969

江蘇鄧宗岱編

堆肥新編

上海新學會社出版

СРОК ВОЗВРАТА
КНИГИ

СРОК ВОЗВРАТА КНИГИ	

MG
5141.4

3

21969



堆肥新編

江蘇鄧宗岱編

上海新學會社出版



3 1760 2176 8

6-30

612-9
2-2

例言

一、本書專以合於實用爲前題。故對於製造上特爲詳密。以備經營農場者之參考。

一、堆肥在普通肥料學中。概畧而不詳。此篇則凡關於堆肥之事。無不應有盡有。欲實用之固可。欲進而研究之亦可。

一、本書編輯。爲時太促。其中難免舛誤之處。尙希閱者見原。

一、本書編輯所用之參考書及雜誌如左。

農學博士吉材清尙著最新肥料學

實用肥料學

肥料案內

農閑利用案內

農業世界



麻生氏土壤學

美國農報 American Agriculturist

美國農人 American Farmers

自製肥料 Homemade Manure.

農用細菌學 Agricultural Bacteriology u. s.

堆肥新編目次

第一章 緒言

第二章 堆肥之性質

第三章 堆肥之效能

第四章 堆肥製造

第一節 堆肥製造之原料

一 動物質原料

甲 廐肥

A 寢藁

B 家畜糞尿

C 廐肥之生產額算法

乙 家禽糞

丙 蠶糞

丁 皮革屑

戊 毛髮

己 骨角

庚 肉及血液

辛 內臟及其他

二 植物質原料

甲 稗皮

乙 糠麩

丙 藁稈

丁 落葉

戊 水草

己 根株類

庚 粕類

三 礦物質原料

甲 灰類

乙 炭類

丙 鹽類

丁 土類

戊 塵埃

己 廢物

四 諸材料之吸水量

第二節 堆肥製造場

一 堆肥舍建築之急要

二 堆肥舍之建設

甲 堆肥舍之位置

乙 堆肥舍之廣大

丙 堆肥舍構造之要點

丁 近於完全之設備

戊 簡易之設備

第三節 堆肥堆積法

甲 堆積上之一

(一) 堆積層之周緣

(二) 注水法

(三) 覆土法

乙 堆積上之二

丙 堆積上之三

第四節 水濕之供給

第五節 灌注所用之液汁

第六節 攪翻法

第七節 堆肥製造所要農具

第五章 堆積物之變化

第一節 堆積物內部之狀態

第二節 分解之原因

第三節 堆積物變化之溫度

第四節 堆積物變化之結果

第五節 堆肥之漏液

第六節 堆積物之養分

第六章 堆肥之管理法

第七章 堆肥之施用法

第八章 堆肥成品良否鑑別法

第九章 堆肥與各土壤之關係

第一節 堆肥與粘土

第二節 堆肥與壤土

第三節 堆肥與砂土

第四節 堆肥與腐植質土

第五節 堆肥與礫土石灰土

第六節 堆肥與溫冷地

第七節 堆肥與鹽鹼地

- 第十章 堆肥與各肥料之關係
第十一章 堆肥與農作物之關係
第十二章 堆肥之分類



堆肥新編

鄧宗岱編

緒言

第一章 緒言

堆肥 (Compost) 一名農場肥料 (Farmyard manure) 乃農家之自製一種最經濟最有效肥料也。原料則取之於廢物。勞力則用之於農閑。爲時非久。獲益良多。故在歐西諸國。化學肥料固甚普及。而堆肥之製造。於農家無不具有。日本自明治維新。農業日見進步。各地設肥料廠。製造化學肥料。農民亦趨之若鶩。惟對於堆肥。甚不注意。故有志之士。竊焉憂之。每每鼓吹堆肥之製造改良。蓋知化學肥料。雖富含特種成分。適於農作物吸收。而獨無肥壯根元土壤之力。故一朝停使肥料。卽作物不能生育矣。堆肥則不然。富含適於作物吸收之養料。而又有豐富土壤之餘力。對於何種作物均可施用。何種肥料均可配合。有利無害。遠非他肥所能比及也。吾國農業。遠不及歐美。近不及日本。腐敗因循。莫知改良。化學肥料

固無利用之可言。即天然肥料亦未盡其取用之功。習農學者輒深憂之。但民智未開。新學莫由輸入。則欲改良。不可不由實用著手。即獎勵堆肥製造是也。蓋我國於堆肥。固向有用之者。不過堆積不得其法。製造未適其宜。遂致養分損失。仍歸無效。若能教以製造之法。堆積之理。則較之購用化學肥料。爲事易行而收效必著。此固改良我國農業之要務矣。願國人起而圖之。則行遠自邇。登高自卑。正未可以我所固有者而忽之也。

堆肥之性質

第二章 堆肥之性質

凡物各有其性。明其性而利用之。功效始見。若貿然爲用。未有不招失敗者。例如綠肥 (Green manure) 乃佳良之肥料也。若施於陰濕寒冷之地。則不僅無益。而反有害。又如蠶渣含有養分甚多。若堆置則變爲白色。肥分因以損失。故堆肥亦然。不明其性而使用之。損失匪淺。今將其一般性質列述如左。

一、富有溶解性之有機分及無機分。

堆肥之能
效

一、含有易揮發性物質。

一、效能和緩。可以永久持續。

堆肥初時。無可溶性之有機分及無機分。俟由堆積中。種種物質化成。易溶於水。故處理上不注意。則養分易於失却。

所謂易揮發性物質有種種。最要注意者爲阿·母·尼·亞。(Ammonia) 實驗上其揮發之分量。能改良土地之性質。直接或間接爲作物之營養。且堆肥中所含之不溶性有機分。在土中徐徐分解。不僅能增進地力。其化成物亦能改良土性。爲作物之營養。

堆肥變化遲緩。故效能比他肥可以永久。用作基肥最佳。

第三章 堆肥之效能

肥料中雖有動物質肥料、植物質肥料、礦物質肥料等類。然皆各有特效。而無全功。或適於農作物之吸收。而不適於土地之改良。或適於土地之改良。而又不適

於農作物之營養。其能兩全無缺者。則莫堆肥若矣。蓋堆肥不僅富含有機物。且亦多含無機分。可溶性肥分概較他肥爲多。既可直接供農作物之營養。兼可改良土地之理化學的性質。效力極大。遠非他肥所能及。茲臚舉其效能於後。

(一)堆肥可使土壤溫暖。堆肥乃富有腐植質(Humus)之物。施用後附加黑色於土壤。而吸收溫熱之力可以增加。

(二)堆肥能使有機物增加。堆肥乃富含有機物(Organic matter)之肥料。施諸土壤。則有機物因以增加。

(三)堆肥能改良土質。堆肥富含有機物。施於輕鬆土(Light soil)可使黏質增加。施於黏重土(Heavy soil)可使膨軟而變爲輕鬆。

(四)堆肥可減少土壤之凝結力。施堆肥於土壤。其腐植質物(Humus matter)與土中之碳酸(Carbonic acid)起化學作用。遂使土壤之凝結力(Cohesion)減輕。而便於耕作。

(五)堆肥能使土壤凝結。水蒸氣之力加強。故當旱魃之際。作物不易枯死。

(六)堆肥能增進土壤之通氣性。堆肥能使土壤膨軟。因而空氣流通適宜。酸素供給充足。並促風化作用 (Weathering) 及硝化作用 (Nitrification) 之進行。

(七)堆肥能增土壤之保水力。施用堆肥則多孔質之土壤膨軟。保水力 (Water capacity) 因以增大。亢旱之害遂可減少。

(八)堆肥能增加土壤之肥分吸收力。施堆肥於土壤後。其有機物腐敗分解而成腐植質。可以保蓄養分。不致為雨水所流失。

(九)堆肥可調節土壤之水分蒸發。堆肥乃多孔性而富含水分之物。若土壤之蒸發盛。堆肥中之水分可補其缺。若蒸發不盛而水分過多。則堆肥可以吸收之。不致有過乾過濕之虞。

(十)堆肥能使土中不溶成分變為有效。堆肥在土中腐敗分解時。起種種化

學變化。使土中之不溶性物質變爲可溶性。作物遂得吸收以供生長。

(十一)堆肥能直接供給養分於作物。堆肥百斤中、平均有窒素 (Nitrogen) 七兩。磷酸 (Phosphoric acid) 三兩半。加里 (Potash) 四兩半。可直接爲作物所吸收者。

(十二)堆肥之肥效可永久。堆肥中之肥分。概屬遲效性。故其肥效能永久繼續。

(十三)堆肥能使作物之生育健全。收穫物品質齊一。堆肥中不含有害成分。而含適宜之養分。作物吸收後。生育可以健全。收穫物品質亦因以齊一。

(十四)堆肥能利用廢物。堆肥無論何物。只須含有養分者。概可供製造之原料。化無用爲有用。變不可溶性爲可溶性。所費勞力不大。而所得有效養分甚多。實最合於經濟行爲者。

(十五)堆肥可以清潔地方。因製造堆肥。各地之污物塵灰概行掃集。以供原

料。則地方清潔而合於衛生。

(十六)堆肥對各作物均可施用。堆肥不僅富含有機質之三要素(窒素、磷酸、加里)已也。且含有三要素之適當配合量。故施於各種作物。靡不相宜。茲列一堆肥之分析表於後。以供參考。

新鮮堆肥

中熟堆肥

完熟堆肥

水

七一〇〇

七五〇〇

七九〇〇

有機物

二四·六〇

一九·六〇

一四·五〇

窒素

〇·四五

〇·五〇

〇·五八

磷酸

〇·二一

〇·二六

〇·三〇

加里

〇·五二

〇·六三

〇·五〇

(十七)堆肥能使遲效肥料變為速效。有肥分之物。若不堆積。則分解難而肥效緩。或不起分解而毫無肥效之可言。若堆積之。則因腐敗分解而變為速效性。

矣。

(十八)堆肥能殺滅害菌害蟲。堆肥在醱酵中往往發高熱。此際害蟲害菌之
卵子孢子均可殺滅。不致遺害於農作物。

堆肥製造

第四章 堆肥製造

堆肥製造
之原料

第一節 堆肥製造之原料

堆肥製造之原料。大別爲三種。動物質原料。植物質原料。礦物質原料。今分述
於左。

(一) 動物質原料 Animal material

動物質原料云者。凡動物之屍體、動物之排出物、及因飼養動物而生出之物皆
屬之。如廐肥、糞尿、骨血、皮毛、內臟、筋肉等是。就中以廐肥爲最佳。

甲、廐肥 Barnyard manure

廐肥者、牛馬羊豚等家畜之糞尿及寢藁(Litter)混合物之總稱也。供堆肥製

造之原料頗爲有效。今舉新鮮廐肥百分中之成分如左。

水分

七一〇〇

有機分

二四・六〇

窒素

〇〇・四五

磷酸

〇・二一

加里

〇・五〇

廐肥之成分不過於濃厚。能直接爲農作物之營養。施用之兼有改良土地及理化學性質之功。故歐西各國極重視廐肥管理。施用特別注意。觀其無家畜無肥料之諺語。可以知矣。惜我國農人。畜產事業既不發達。對於廐肥之處理施用。又毫不注意。以致有效肥分流失頗多。今將農家處理廐肥不注意之點列舉如左。

(一) 由畜舍內取出之廐肥。錯亂堆積。自然放置。

(二) 將廐肥曝於日光之下。使其乾燥。

(三) 將新鮮厩肥直接施於農作物。

(四) 堆積厩肥使之腐敗。

觀右各條中以四爲稍良。其他則曝露於風日之中。淋漓於雨濕之下。養分流失。肥效損亡。或直接施於作物而分解遲緩。或施量過多。有礙生育。種種惡習。遺害良深。若不急早改除。肥料實無改良之可望也。

A 寢藁 Litter

厩肥主由家畜之糞尿及寢藁而成。是以寢藁之良否。影響於堆肥也甚大。茲述其良否之性質於左。

寢藁一名褥草。乃家畜之臥藁也。其目的爲使家畜溫暖而適於安眠。同可吸收糞尿以防舍內不潔。有污動物身體。既可保持家畜之健康。又可防有效養分之流失。故寢藁在肥料學上論之。有左列效能。

(一) 能吸收家畜之排泄物而保蓄之。

(一)使糞尿之分解較爲遲緩。養分之損失可以減少。

(二)寢藁中含有養分。廐肥之價值因以增加。

通常所使用之寢藁爲藁稈類(米麥之稈蕎麥大豆之莖)藻類落葉泥炭木屑等類。就中以米麥稈爲最良。蓋米麥稈不僅富有吸收力。且可使糞尿分解遲緩。而養分不致損失。藻(水草海藻等)較米麥稈少次。然富有吸收力。及加里窒素成分。故有增加養分之利。泥炭之吸肥力亦甚強大。混用少量可使畜舍清潔。木屑概爲粗粒狀。亦有吸收力及養分。與他物混用爲佳。落葉最劣。蓋秋季落葉既乏養分。又少吸收力。其質堅硬。分解困難。用作寢藁甚爲不良。

寢藁之種類。雖如其多。但只須備有左各條件者。卽適於用。

(一)富於吸收力者。吸收家畜之排泄物。爲寢藁之最貴重性能。已述於前矣。但此作用之大小。由物質之如何而異。大概組織粗鬆而容積大者。比組織密緻而容積小者爲大。同質之細而乾者。比粗而濕者爲強。

(二)軟硬適度者。寢藁之主要目的。爲保持家畜之衛生。若粗剛則有害於家畜之安適。雖其他性質俱備。亦不適於用也。

(三)腐敗分解易者。寢藁有爲將來作肥料施於圃場之目的。若腐敗分解遲緩。則其價值少。故宜選容易腐敗分解者。

(四)富有肥料成分者。蓋此際所選之物料富有養分。則將來製成堆肥後。其養分亦必豐富也。

(五)價格低廉者。以合於農家經濟爲得策。

B 家畜之糞尿

家畜之飼料。雖大異於人類。而其消化之原理與糞尿之由來。則與人無異也。不過其排泄物之狀態有差異耳。然非特動物之糞尿與人有差異。卽同爲動物。其糞尿亦何常不異。例如馬糞較牛糞爲優良。牛尿比馬尿爲有效。再進而言之。同種動物。亦因種種關係。而糞尿之成分不同。條舉於後。

(一)由雌雄而差異。雄者之糞尿，概比雌者為優。蓋雌者育子，養分多為乳汁所吸收。

(二)由年齡而差異。年長者比年幼之糞尿為佳。蓋年在幼時，身體各部急待發育，所需之養分，遂比年長時為多。

(三)由勞靜而差異。不勞役而靜居之家畜，其糞每比勞役者為優，而尿則反之。蓋勞役者營養作用盛，同時水分之蒸發亦盛。

(四)由飼料而差異。食有滋養之飼料，則糞尿肥效多，反之者少。用作肥料之家畜糞尿，主為牛馬羊豚，今舉其肥分於左。

百分中	窒素	磷	酸	加里	灰分
馬糞	〇・四五	〇・三二	〇・三五	三・〇〇	三・〇〇
馬尿	一・五〇	—	一・六〇	三・〇〇	三・〇〇
牛糞	〇・一七	〇・一五	〇・〇五	一・七〇	一・七〇

牛尿	○三一〇九	—	一・三〇〇	二・七〇〇
羊糞	○五一〇七	○三二〇六	○一〇〇四	六・〇〇〇
羊尿	一・三一・二・四	微量	二・一一・三・三	三・六〇〇
豚糞	○七〇	○二七	○四〇	五・〇〇〇
豚尿	○二二	○〇七	—	一・〇〇〇

其混有寢藁之肥分如左。

馬肥(新鮮)	○五八	○〇七	○五三
牛肥(新鮮)	○三四	○二八	○四〇
羊肥(新鮮)	○八三	○一六	○六七
豚肥(新鮮)	○四五	○二三	○六〇

再揭腐肥之新舊成分於左。

窒素

磷酸

加里

窒素 磷酸 加里

新鮮廐肥 〇・四五 〇・二一 〇・五二

中熟廐肥 〇・五〇 〇・二六 〇・六三

腐熟廐肥 〇・五八 〇・三〇 〇・五〇

據上表以觀。家畜糞中窒素與磷酸略多。而加里缺乏。尿中則加里及窒素較多。而磷酸缺乏。若以之供堆肥製造原料。則互有相補。肥效甚大。

○ 廐肥之生產額算法

欲知廐肥之生產量。當由飼料之消化率以算出之。然其法甚為繁雜。茲述一簡單方法於後。

廐肥為寢糞與家畜之排泄物混合而成也。前已言之。其新鮮廐肥中含有乾物 (Dry matter) 量百分之二十五。而飼料中乾物之半量為糞尿所含有。故飼以乾物百分之料。可得乾物五十分之糞尿。其寢糞之用量。與飼料相等。種類亦略

同。因而糞尿與寢糞之混合物。其乾物量為 $50 + 100 = 150$ 。然通例新鮮廐肥只含乾物百分之二五。則新鮮廐肥之量可以算出如左。

$$25 : 100 = 150 : X$$

$$\text{故 } X = 600 \dots \dots \text{新鮮廐肥量}$$

今依此理由而作一般之公式於左。

$$\left(\frac{\text{飼料中之乾物量}}{2} + \text{寢糞中之乾物量} \right) \times 4 = X \dots \dots \text{新鮮廐肥}$$

或以左之代數式表之亦可

設 $D =$ 新鮮廐肥 $D =$ 飼料中之乾物量 $d =$ 寢糞中之乾物量

$$\text{故 } 4 \left(\frac{D}{2} + d \right) = F$$

上之計算法。乃指畜舍內排泄之量。若役畜則因室外勞動損失糞尿全量約三分之一。故計算時須酌除去室外服役時間之損失量方可。

吾人欲知一年或一月間之厩肥生產額。須先知此期間給與飼料及寢糞中之乾物量。而後以前式改算之。甚為便利。又飼料中之各成分。主由糞尿以排出。故厩肥之成分。可由飼料以推知。例如牛一頭給與左之飼料及寢糞時。其成分如左表。

飼料及寢糞成分表

種類	成分		窒素	磷	酸	加里
	成分	成分				
綠草	一〇〇	瓦	〇.五%	〇.一五%	〇.六%	
枯草	五〇	瓦	一.六〇	〇.四〇	一.二	
燕麥稈	四〇	瓦	〇.五五	〇.三〇	一.六	
甜菜	七〇	瓦	〇.三〇	〇.一〇	一.三	
濃厚飼料	一〇	瓦	四.七〇	一.六〇	一.三	

家畜之排泄量表

種類	成分	窒素	磷酸	加里	寢藁				
					三〇	〇・六〇	〇・三〇	一・二一	
綠草	一〇〇 砵	〇・五〇 砵	〇・一五 砵	〇・六〇 砵	三〇	〇・六〇	〇・三〇	一・二一	
枯草	五〇 砵	〇・八〇	〇・二〇	〇・六〇	三〇	〇・六〇	〇・三〇	一・二一	
燕麥稈	四〇 砵	〇・二二	〇・一二	〇・六四	三〇	〇・三六	〇・三二	一・二一	
甜菜	七〇 砵	〇・二一	〇・〇七	〇・三二	三〇	〇・三六	〇・三二	一・二一	
濃厚飼料	一〇 砵	〇・一八	〇・〇九	〇・三六	三〇	〇・三六	〇・三二	一・二一	
寢藁	三〇 砵	〇・一八	〇・〇九	〇・三六	三〇	〇・三六	〇・三二	一・二一	
共計	三〇〇 砵	二・三八	〇・七九	二・六五	三〇〇	二・三八	〇・七九	二・六五	

上表即新鮮廐肥三百瓩中含有養分窒素二・三八瓩、磷酸〇・七九瓩、加里二・六〇瓩。今以百分率改算如下。

窒素

〇・七九

磷酸

〇・二六

加里

〇・八八

通常家畜一頭一日之生產廐肥量如下表。

新鮮時

略分解時

牝牛(體量500瓩)

四二・九〇

瓩

三一・六〇

瓩

馬(全前)

二六・五〇

一一・四六

羊(全四五瓩)

二・四〇

一・九〇

豚(全二〇〇瓩)

七・三〇

五・八三

又據美國之調查家畜一頭一日廐肥之產額及成分表列如左。

家畜肥料之種類成分

牛	馬	羊	豚
八二·二磅	五二·五磅	七·二磅	二·七磅
〇·五〇%	〇·四七	一·〇〇	〇·八三
〇·四五	〇·三九	〇·〇八	〇·〇四
〇·二九	〇·九四	一·二一	〇·六一

(乙) 家禽糞

家禽糞富有磷酸與加里。若以之混入堆肥。可以促他物之腐敗。增加濃厚之養分於堆肥。今舉家禽糞百分中之成分如左。

新鮮雞糞

窒素 一·六三
 磷酸 一·五四
 加里 〇·八五

乾燥雞糞

三・八〇

一・八三

一・〇七

新鮮鴿糞

一・七六

一・七八

一・〇〇

新鮮鴨糞

一・〇〇

八・四〇

〇・六二

新鮮鵝糞

〇・五五

〇・五四

〇・九五

(丙) 蠶糞

蠶糞為顆粒狀之固形物。常與殘桑相混。即俗稱沙繭是也。其百分中之成分如左。

窒 素

磷 酸

加 里

蠶糞

一・四四

〇・二五

〇・二二

蠶渣

二・一七

〇・二九

〇・一三

蠶糞極易發熱分解。竊觀江浙一帶之蠶戶。每將蠶糞渣任意棄置。因而養分損失不少。但是時人皆忙顧於養蠶。無暇顧及蠶糞。若能預設一室。以為堆積蠶糞

之所。以免曝置於風日之中。而為將來製堆肥之用。則事半而功倍矣。

(丁)皮革屑

皮革屑主由製革廠內產出。用作堆肥甚佳。蓋其中窒素成分所含有者尚多。

窒素

磷

加里

製革屑

一·四〇

一·三〇

—

皮革廢棄物

八·〇〇

—

—

柔革屑片

一·四〇—二·二〇

一·三〇

—

(戊)毛髮

毛髮雖富有肥分。而分解不易。若混於堆肥。則因他材料之發熱而分解。肥效甚大。今舉一分析表於後。

羊毛屑

鳥羽

毛

髮

羅紗屑

絹及碎布

窒素

五·二〇

一〇·〇〇

七·一〇—一·六〇

二·七〇

八·七〇

磷酸 一·三〇 | | 〇·五〇 |
 加里 〇·三〇 | | 〇·四〇 |
 (三)骨角[®]
 骨角及骨角之屑物。均甚富有磷酸。以之混於堆肥時。效力可以加大。其百分中之成分有如左云。

	窒素	磷酸	加里
角粉	一〇·二〇	五·五〇	
牛爪削皮	一三·四〇		
象牙屑	五·四一	二四·七七	
	有機分	灰分	磷酸石灰
牛骨	三一·九〇	六八·一〇	五八·〇〇
山羊骨	三二·〇〇	六八·〇〇	五八·〇〇

犬骨

三八・〇〇

六一・〇〇

五九・〇〇

馬骨

三八・〇〇

五五・七〇

四九・〇〇

(庚)肉及血液

動物筋肉中富含窒素。而易於腐敗。故將不能食用之肉類。細切而混入堆肥中。甚是有利。

動物之血液亦甚富有肥分者。以之灌注堆肥中。非但可以增加養分。並可誘起他材料之腐敗分解。血液中百分成分如左。

窒素

三・二一

磷酸

〇〇・四

加里

〇〇・六

(辛)內臟及其他

動物之內臟。細切入堆肥中。亦頗有效。此外如魚類蟲類等混入堆肥中。均可使其養分增加。有利而無害也。今揭他動物百分中之各成分如左。

窒素

磷酸

加里

鮪(頭骨鱗)	四・一五	一三・四六	
鯉(全前)	六・九六	一一・五一	
魚類屑物	二・八〇	三・四〇	
魚類屑物(乾燥)	六・一五	七・六四	
魚油滓	八・六〇	二・三〇	
鱈肝油滓	七・九八	〇・九三	
鱈鱗	五・二九	二〇・九一	
魚鱗	五・九〇	一六・六〇	〇・八〇
海籠甲	五・六〇	一六・三〇	
新鮮小蝦	一・三〇	〇・四〇	〇・二〇
乾燥小蝦	七・四〇	二・二〇	一・〇〇
蛤蜊	〇・六〇	〇・九〇	〇・三〇

蟹

五三八

一四〇

二 植物質原料 Vegetable material

植物質原料者。即指植物之莖、桿、稈、皮、落葉、根株、以及糠粕、水草等而言也。是等材料。具有左之效能。

(一)能使土壤膨軟。

(二)與植物以窒素、質養分。

(三)供給適於吸收之無機分於農作物。

植物原料雖有如上之效能。然因種類之不同。有質硬者。有質軟者。有易變化者。有難腐敗者。有直接適於作肥料者。有必須飼家畜後而取其糞尿者。則吾人取材料之時。不可不先為選別。即能飼家畜之原料。寧以飼家畜而取其糞尿。以製堆肥為得策。其不能作家畜之飼料者。則可直接用以製堆肥。惟植物莖桿之長者。宜先切斷而後混與為佳。今揭一各植物之成分表於後。以資參考。

尋麻	窒	素	燐	酸	加	里
浸出蛇麻草花	○●五六	○●一八	○●一八	○●七四	○●四三	○●四四
落花生葉莖	○●四三	○●一八	○●一八	○●三三	○●四三	○●四四
小筴	○●五九	○●〇八	○●〇八	○●三三	○●三三	○●三三
花中白苜蓿	○●六六	○●一〇	○●一〇	○●三五	○●三五	○●三五
花中赤苜蓿	○●五六	○●一八	○●一八	○●三一	○●三一	○●三一
赤苜蓿結實時	○●四八	○●一三	○●一三	○●四四	○●四四	○●四四
赤苜蓿幼稚時	○●五三	○●一五	○●一五	○●五五	○●五五	○●五五
蔓草之葉	○●六〇	一●四〇	一●四〇	○●五一	○●五一	○●五一
草藤	○●六七	○●一四	○●一四	○●三〇	○●三〇	○●三〇
胡枝子	○●四七	○●〇七	○●〇七	○●二四	○●二四	○●二四
	○●五九	○●一三	○●一三	○●二五	○●二五	○●二五

紫雲英	○●四八	○●〇九	○●七三
野草	○●五四	○●一五	○●四六
青刈玉蜀黍	一●一九	○●一〇	○●三七
花期蘆粟	○●四〇	○●〇八	○●三九
花初之黍	○●五〇	○●一〇	○●六三
檜柴	○●六二	○●一〇	○●二二
栗柴	○●五七	○●〇七	○●三〇
捫柴	○●六五	○●〇八	○●二六
笹	○●二八	○●〇七	○●四一
薄荷	○●二七	○●〇七	○●一七
紅苜蓿	○●四三	○●〇八	○●二六
紫苜蓿	○●七二	○●一六	○●四五

稈皮

紅豆草	○●五·一	○●一·一	○●三·一
青刈豌豆	○●五·一	○●一·五	○●五·二
萱	○●三·三	○●〇·五	○●二·八
花期薑苔	○●四·六	○●一·二	○●三·五
花期蕎麥	○●三·五	○●〇·八	○●三·八
青刈麥	○●四·五	○●一·四	○●四·四
青刈刀豆	○●五·六	○●一·三	○●四·三
青刈大豆	○●四·五	○●〇·八	○●七·三

(甲) 稈皮[⊙]

稈者穀實類之外皮。英名 Husk or Chaff。此類物質粗剛。既不適於飼家畜。又不宜於作寢藎。且不易腐敗。農家多棄之。或供燃料用。若以製造堆肥。亦可得相當之肥效力。並可改良土壤之理學性質。似較供燃燒為有價值。茲舉一成分表於

左。以資參考。

小麥麩	二・二四	窒素	二・七三	加里	一・五三
大麥麩	一・七六		〇・九一		〇・八三
裸麥麩	〇・五四		〇・一九		
大豆稈皮	五・三四		一・〇四		一・二六
粃	〇・六四		〇・一九		〇・四九
小麥稈皮	〇・七二		〇・四〇		〇・八四
大麥芒	〇・二四		〇・四八		〇・九三
燕麥稈皮	〇・六四		〇・一三		〇・四五
粟之穗殼	〇・六八		〇・二〇		〇・八八
粟之稈皮	〇・七八		〇・二五		〇・八〇

糠麩

玉蜀黍皮	〇・二三	〇・〇二	〇・二三
蠶豆莢	一・六八	〇・二七	三・五五
藁苔莢	〇・六七	〇・三七	〇・九五
亞麻莢	〇・五六	〇・四五	一・五〇
蕎麥皮	二・七二	一・七〇	〇・九七

(乙)糠麩

糠麩 (Bran) 米麥之內皮也。含有磷酸甚富。其磷酸存在之形態。據近來學者之研究。云主為有機化合體之非丁。 (Phytin) 即安西掘羅阿格齊美豈林二磷酸 (Anhydro-oxy-methylen diphosphoric acid)

$$\begin{array}{c} \text{OH}_2 - \text{O} - \text{PO}(\text{OH})_2 \\ | \\ \text{O} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{PO}(\text{OH})_2 \end{array}$$

之狀態以存在。約占米糠全磷酸之八〇% 內外。

非丁

非丁 (Phytin) 者乃原料醱酵時由安豈米 (Enzyme) 之非他日 (Phytase) 作用。直接分解無機磷酸與依諾息特 (Inosit) 以生成也。能直接為植物所利用。

糠不僅富有磷酸。亦多含有脂肪。最好先以之飼家畜。而取其排泄物作肥料。或直接與他材料混合以製堆肥。因糠最易腐敗。混入堆肥。非但可增加肥分。並可促他物之發酵。

麥。麩。其性質與米糠類似。至論其養分。則裸麥麩優於米糠。小麥麩次之。大麥麩最劣。茲列其表於後。

	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
米糠	一一・三〇%	七六・二〇%	二・〇八%	三・七八%	一・四〇%
裸麥麩	——	——	二・三二	三・四四	一・九四
小麥麩	一・三二	八一・五〇	二・二四	二・三七	一・五三
大麥麩	一・二〇	八三・一〇	一・七六	〇・九一	〇・八三
(丙) 藁稈(莖稈)					

稿稈之種類頗多。其主要者為水陸稻稿。大小麥稈。粟稈。蕎麥稈。藁苔稈。蠶豆莖。

豌豆莖。大豆莖。甘藷蔓等類。然概皆分解遲緩。以之直接製肥料。固不若以之飼家畜作寢糞而取其廐肥之爲利也。其無家畜之地。可切斷之而入於堆肥中。茲揭主要藁稈類之平均分析表於左。

	窒素	磷	酸	加里
水稻稈	○●六三	○●一一	○●八五	
陸稻稈	○●九七	○●一〇	○●八五	
小麥稈	○●四八	○●二二	○●六三	
大麥稈	○●六四	○●一九	一●〇七	
裸麥稈	○●五四	○●一四		
玉蜀黍稈	○●四八	○●二八	一●六四	
粟稈	○●九一	○●二九	一●二八	
豌豆莖	一●〇四	○●三五	○●九九	

落葉

蠶豆莖	一・六三	〇・二九	一・九四
大豆莖	一・三一	〇・三一	〇・五〇
蕎麥莖	一・三〇	〇・六一	二・四〇
藁苔莖	〇・五六	〇・二五	一・一三
棉 莖	〇・六三	一・三七	〇・八八
燕麥稈	〇・五六	〇・二八	一・六三
茄子莖	二・二四	〇・五七	三・一六
藍 莖	一・一八	〇・五四	二・〇三
烟草莖	二・四六	〇・九二	二・八二
甘藷蔓(乾)	一・一八	〇・五一	一・二八
甘藷蔓(生)	〇・二七	〇・〇五	〇・三五
(丁)落葉			

樹類除常綠木外。至秋冬之交。則皆落葉。此落葉雖得供家畜之寢藁。然不如用
 以直接供堆肥製造之材料爲佳。茲舉數種落葉成分表於後。

水草

(戊)水草

	窒素	磷酸	加里
山毛櫸葉	一〇〇〇	〇・二四	〇・二三
櫟葉	一〇〇〇	〇・二〇	〇・三五
杉葉	〇・八〇	〇・一〇	〇・一三
赤松葉	〇・九〇	〇・二〇	〇・一三
落葉松葉		〇・二三	〇・一六
樅葉		〇・二七	〇・二七
桑葉	一・四〇	〇・七三	〇・二四
檜櫟葉	一・〇七	〇・一八	〇・二〇

水草有生於淡水者。有生於鹽水者。其質概柔軟而多養分。易於腐敗。以之混製堆肥甚佳。惟海草中鹽分甚多。宜曝於雨露中。將鹽分洗去後。方可混入堆肥。今舉海草之成分於左。

	窒素	磷酸	加里
海草(風乾)	一·六四	〇·四二	一·七七
黑草(全前)	二·四三	一·五三	一·八四
昆布屬海草			一·六五
芹菜屬海草			一·三六
海藻	一·三〇	二·二〇	四·九七

根株類

(已)根株類

根株者。作物收穫後之廢棄物也。農家多燒棄之。或任其遺留田圃。但燒棄成灰。養分因以損失。遺留田圃。徒為害蟲之冬巢。為害匪淺。若以之製堆肥。實一舉兩

得之道也。今示各作物之遺殘株根之分量。及其所含之成分於左。

粕類

赤詰草	全刈株 二七二	貫	全灰分 五八	貫	窒素 五・八五四	貫	磷酸 二・二八八	貫	加里 二・四九五	貫	石灰 七・九九〇	貫
藝 苔	一三六		一九		一・八五八		〇・九七九		一・四四二		三・七七〇	
小 麥	一〇六		三三		〇・七二一		〇・三六二		〇・五六四		二・三四六	
豌豆	九八		一八		一・七三〇		〇・三五八		〇・四三六		二・一九七	
大 麥	六一		一一		〇・七〇二		〇・三六三		〇・二九八		一・二八二	
紫首宿根	二九五		三八		四・一六二		一・二〇二		一・一二二		六・〇〇一	
(庚) 粕類												

● 粕類乃製造農產物所遺之副產物。以之混於堆肥。有促進醱酵之功。茲揭各種粕類之成分於後。

菜油粕	窒 素	磷 酸	加 里
五・〇五%	二・〇〇%	一・三〇%	

大豆粕	七・六七	一・一〇	一・五八
棉實粕	六・二一	三・〇五	一・五八
胡麻粕	五・八六	三・二七	一・四五
亞麻粕	四・七二	一・六二	一・二五
花生粕	七・五六	一・三七	一・五〇
酒粕	二・八九	〇・二七	〇・〇七
醬油粕	二・〇二	〇・二三	〇・八八
麥酒粕	〇・七八	〇・三九	〇・〇四
醋粕	二・四一	〇・五三	
燒酒粕	一・九八		
麥芽粕	三・六三	一・八三	二・〇八
飴粕	六・五七	一・三〇	

礦物質原料

灰類

豆腐粕

〇・六八

〇・二一

—

藍 粕

〇・六三

〇・九一

〇・四七

三礦物質原料

Mineral material

礦物質原料即屬於礦物界之炭類、灰類、鹽類、土類等四種。其肥效力大要如左。

(一) 直接為農作物之營養。

(二) 變土中存在之養物為適於農作物吸收之形態。

(三) 改良土壤學的性質。

(四) 有吸收阿母尼亞 (Ammonia) 之力。

(甲) 灰類

灰類含有多量之加里分與磷酸分。我國多直接用之肥田。但單獨使用。不若混於堆肥中之效為大。

窒 素

磷 酸

加 里

炭類

木灰(落葉樹)		三・五〇	一〇〇〇
木灰(針葉樹)		二・五〇	六〇〇〇
木灰平均		三・九〇	一一・七〇
藁灰		二・一〇	四・五〇
粗灰(檜櫟落葉)		三・八八	四・四〇
粗灰(茅)		一四・二四	二・〇四
灰汁油粕		二五・三	
泥炭灰		一・二〇	九・五〇
褐炭灰		〇・六〇	〇・七〇
石炭灰		〇・二〇	〇・二〇
(乙)炭類 [Ⓢ]			

炭類即泥炭、炭粉、烟煤、骨炭等物是。今示烟煤及骨炭之成分於左。

烟煤類	炭粉	泥炭			
			石炭烟煤	薪之烟煤	骨炭
			水 分	五〇〇	八〇〇
			有機分	六六〇九	八一〇〇
			窒 素	二・四〇	〇・七六
			磷 酸	—	〇・四〇
			加 里	〇・一九	二・四〇
					〇・〇七
			<p>泥炭富有窒素加里及有機分。並含有少量之磷酸。不過效性極遲。以之混於石灰或使吸收乾燥液肥。則效速。以之混入堆肥中亦甚有效。</p> <p>炭粉雖自身對於農作物無效用。然有改良土地之性狀。吸收鹽類之氣體。故混入堆肥中亦甚相宜。</p> <p>烟煤類含有十六分至四十分之灰分。百分之一至百分之四之阿母尼亞。(Ammonia) 並有如炭類吸收鹽類氣體之力。故以之直接作肥料。或混於堆肥中而</p>		

鹽類

使用均無不利。

(丙)鹽類

鹽類云者，即化學上酸類與鹽基之化合物也。有阿母尼亞鹽類、硝酸鹽類、加里鹽類等種種。概皆含有特種成分甚多。

	水分	窒素	加里
硫酸阿母尼亞	四〇〇	二〇・五〇	—
鹽化阿母尼亞	—	二六・二〇	—
硝酸阿母尼亞	—	二七・二〇	—
硝酸加里	—	一五・五〇	一二・九九
硝酸曹達	—	一二・一〇	一六・一〇
碳酸加里	—	一四・九〇	二三・九二
鹽化加里	—	—	五二・四七

硫酸

加里

二一·八七

磷酸

曹達

是類物質。雖含有如左云之成分。然必須考土性與作物之種類如何。施用之效能始著。若施於土地過乾燥時。或土中鹽類成分含有多量時。則不僅效力薄弱。而反有害。又如一時多量使用。且有傷害種子及幼稚作物之虞。故是類物質單用時。究不若與他物混用之為有利。即以之溶解於水而注入堆肥中。或撒布於堆積物中。均甚有益。

土類

(丁)土類

土類混於堆肥中其為利最大。例如欲施堆肥於砂土。則混壤土、砂質壤土、或腐植質土於其中。欲施堆肥於粘土。則混砂土於其中。如此則土性可以改良。而肥效可以加大。惟混土於堆肥。其量過多。未免沉重。搬運不便。總以混入少量為宜。

(戊)塵埃

塵埃

塵埃亦富有肥分之物也。農家多掃集之以作肥料。日本千葉縣由東京地方掃來。壅培農作物之塵埃。其價額達二十餘萬元之多。今舉日本農事試驗場調查東京與橫濱地方所產之塵埃。其成分如左。

東京市產

橫濱市產

水分

五〇四

四四九

有機分

一九五〇

一九八二

灰分

七五四六

七五六九

窒素

〇六九

〇六〇

磷酸

〇六二

〇五一

加里

〇九四

〇六三

上表乃塵埃風乾者百分中之成分。

東京市產

橫濱市產

廢棄物

以上各物之外。尚有爲堆肥之貴重原料者。卽如厨下之溝泥、鹽灰、磷水、米水等。是其成分如左。

水分	四一・七六	三九・一二
有機分	八・七六	九・三六
灰分	四九・四八	五一・五二
窒素	〇・三一	〇・二八
磷酸	〇・二八	〇・二四
加里	〇・四二	〇・三〇
(已)廢棄物		
窒素	〇・一八	〇・二九
磷酸	〇・一八	〇・二九
加里	〇・一八	〇・二九
厨下溝泥	〇・六〇	〇・一〇

鹽 灰

八·五〇

磷 水

〇〇二

〇〇一

〇〇〇七

上述諸物中最有效者莫如磷水與厨下溝泥。蓋製造堆肥不可無水濕。磷水中含有養分。以之作灌水甚佳。厨下溝泥含有養分亦不少。掘出乾燥之。可為堆肥之好材料。

諸材料之
吸水量

四、諸材料之吸水量

供堆肥製造之材料。在空氣中能吸收若干水分。此亦吾人製造堆肥所急應知之事也。據學者之實驗。左各材料百度溫中乾燥後。放於濕氣飽和六十二度之空氣中三小時。其吸水量比例如左。

馬糞

一四五

豚糞

一二〇

牛糞

一三〇

堆肥製造
場舍建築
之急要

羊糞

八一

肥沃沖積土

一四

烟煤

三六

石炭之灰

一四

第二節 堆肥製造場

一、堆肥舍建築之急要

堆肥固因其製造方法之巧拙而生肥效之優劣。然堆肥舍之如何影響於堆肥上亦甚大。吾國農家向無造堆肥舍者。多在野外或屋檐下堆積之。將各種材料隨意投入。長曝於風日雨露之下。毫不介意。既不灌水。又不攪翻。取用之際。內部已成灰白色而乾燥矣。其肥料價值之減失可知。更有將腐熟者曬於日光中。以減輕其重量而後施用者。誤解孰甚。故無堆肥舍而堆積於露天。其可溶性養分必因降雨而流失。其易揮發性窒素必因風日而飛散。肥料養分之價值減少。莫

此為甚。試觀日本島根縣立農事試驗場屋內堆積者與屋外堆積者。其成分及肥效之差異如左。

窒素 磷酸 加里 米之收穫量

堆積於屋內者 ○・八〇 ○・一八 ○・七四 二・六八六

堆積於屋外者 ○・五五 ○・一〇 ○・二五 二・三三二

由此可知製造堆肥不可無堆肥室也明矣。

堆肥舍之建設

二、堆肥舍之建設

建設堆肥舍。其位置、廣大、構造、若不合宜。則難製出善良之堆肥。故建設上此數點非特別注意不可。今示堆肥舍建設之要點於次以供參考。

堆肥舍之位置

甲、堆肥舍之位置

- (一) 擇堆肥材料便於搬入搬出之所。且與圃場相近者。
- (二) 擇排水良好不致為雨水浸濕之所。

堆肥舍之
廣大

若位置不佳。周圍可設排水溝。

(三) 擇日光不直射而透風不疾之所。

若位置不佳。周圍可植樹林。

(四) 年中溫度變更甚少之所。

(五) 人畜衛生上無妨害之所。

(六) 不害宅地風景之所。

乙、堆肥舍之廣大

堆肥舍之廣大。由耕作地之面積、與材料之多寡、家畜之頭數而不一定。今假定一方步之地。平均施用堆肥十二斤。表示耕作地之面積、與堆肥舍之面積、係數如左。

田地面積

堆肥舍面積

六方步(本國步)

二方步(本國步)

九方步

三方步

二方丈

四方步

三方丈

五方步

四方丈

七方步

五方丈

九方步

一分

十方步

上數乃大畧估計。吾人構造堆肥舍時。尚須斟酌各地情形而變通辦理。切勿拘拘於此標準爲要。

堆肥舍構造之要點

丙、堆肥舍構造之要點

構造堆肥舍之主旨爲簡易而完全。不需若大之經費。可利用農閑之工夫而建築。卽所謂實用的是也。故構造堆肥舍時。宜由各農家之境遇以選擇適宜之材料而建築之。惟建築時不可不俱備下列各要件。

(一)定南北長而東西短之地盤。

(二)堆肥舍之柱脚及壁根宜鋪以石版防水之浸潤而易腐敗。

(三)堆肥舍之柱脚宜墊石基或將外部畧爲燒焦及塗布柏油以防腐敗。(指

柱之下半截而言)

(四)堆肥舍之地面最好塗以水門汀(Cement)或敷以二寸厚之土灰(粘土

六升石灰四升食鹽五合之配合物)以防堆肥之漏出液滲入土中。

(五)地面宜一方稍傾斜。傾斜面之末端設溜穴一個以便貯存流來液汁。但溜穴無論設於室內室外均以能防肥分之飛散爲要。

(六)地面不傾斜則設二寸之淺溝於地上亦可。

(七)舍內周壁近土五六寸高處宜塗防腐劑以防腐朽。

(八)舍之四壁宜斷絕外氣之流通。否則堆肥難於腐敗而揮發性養分容易損失。

近於完全之設備

丁、近於完全之設備

堆肥舍少完全時。可如左之建設。

(一) 土地選定後。建設長方形之堆肥舍。長可一丈。濶八尺。高一丈二尺。

(二) 四隅與中央設柱。四圍用磚起牆。屋頂敷煉瓦。防風雨之吹入。

(三) 舍之一方設出入口。

(四) 底面稍傾斜。底之周圍設淺溝。溝通於室外。接以溜壺。

戊、簡易之設備

簡易之設備

費用少而建設易之方法如左。

(一) 底用三和土築堅之。

(二) 四壁用麥稈蘆蓆編成。

(三) 屋頂用稻草敷蓋。

(四) 溜壺以古桶代用。

第三節 堆肥堆積法

堆肥堆積之方法。固由人而異其巧妙。然總不外乎左云方法。

堆積材料。不可使之急激發酵。宜使徐徐均一腐敗。以防肥分之損失。當未堆積之先。敷糞糠麥稈等於底面。高四五寸。用足踏固其周圍。漸漸將周緣積高至一尺。次撒布各種材料於中央。強踏實之。使與周緣等高。於是加以適宜之水分。覆寸厚之細土於其上。更如前法堆積。先築周緣。後踏中央。每高一尺。即注水覆土。迄高至五六尺爲止。其上覆三四寸厚之細土。若材料中易發熱物（馬糞蠶渣等）多時。其高度可稍低。否則可稍高。蓋腐敗因高而著大。夫堆積之初。所以用粗大剛強之物敷於底面者。乃使其下面不致有水分停滯之虞也。各層間所以撒布細土者。乃使堆積物自然沉壓。易於腐敗。並可吸收由腐敗分解而生之阿母尼亞也。

吾人堆積材料時。其踏結之程度。宜若何爲適。此固非筆楮所能形容。要在人工

之如何以爲左右。總之與其鬆也無寧實。蓋堆積過於粗鬆。則孔隙多而空氣容易通透。好氣性細菌 (Aerobic bacteria) 繁殖旺盛。致材料盡行分解。遂急激發熱而物質乾燥。阿母尼亞 (Ammonia) 盡行逸散。肥料價值因以減少。反之若堆積稍密。則空氣流通不易。嫌氣性細菌 (Anaerobic bacteria) 生殖滋盛。致材料不能完全分解。則發熱低而阿母尼亞之窒素不易飛散。材料之化成腐植質 (Humus) 者多。故製造堆肥以助嫌氣性之繁殖爲宜。即堅壓堆積材料。驅逐其間之空氣。或混注水分以減空氣之含量是也。但積壓過於堅實。腐敗不易。此際管理者可混入他種肥料。以促該肥之腐敗分解。並增加其肥分。卽在第一次攪翻時。混入大豆粕、米糠、魚粕、等物。上述乃堆積法之大概。茲再揭日本堆肥製造名人越川善七氏之堆積法大要於左。以資研究。

甲、堆積上之一

當堆積材料時。若直接將材料堆於地面。則底部之空氣流通不良。漏液之流出

堆積層之
周緣

不易而發熱較難。且切取時有損傷地表之虞。故堆積之先。底部宜墊一塊長五尺半寬四尺之木格子。格子大約一寸。木料則以能支數百斤者爲宜。其上鋪細木枝、竹片等物。以防碎細物由格子漏下。若底部不鋪木格。則鋪一層碎石亦可。

(一) 堆積層之周緣

堆積物之內部發熱易。而外部保熱難。改良堆積法即以保外熱爲主。故堆積物宜設周緣也。周緣之構造。以廩肥、濕糞、青草等材料積高二尺之邊。注以污水。踏實之。如築塘堤然。其中央窪處。乃用以堆積塵芥、落葉、糠殼等物。其堆積法。先敷二三寸厚之藁或青草一層。其上鋪二寸厚之塵埃。再其上敷豆稈一層。其上又鋪糠殼一寸。麥芒一寸。如是至比周緣高三寸時中止。倘材料不如此而亂行堆積。則發熱與水濕之供給不能平均。醱酵之成績不良。

注水法

(二) 注水法

如上記注水後。再注以五斗之腐水。注水時務使全部均受。然後用足踏結。使水

濕浸透下層之全部。若踏時有一部軟下。可將塵芥材料補實之。務期全層平坦爲要。

覆土法

(二)覆土法

注水踏結後。上面覆粉碎之乾土一層。厚約二寸。再行足踏。使其表面平坦。若有傾斜時。第二層堆積之際可以改正之。

二 堆積上之

乙 堆積上之二

如前法堆積二層三層以至六七層。惟周緣則愈高而愈減。在二三層時周緣高可一尺五寸。中央高二尺。四五層周緣高一尺二三寸。中央高一尺六七寸。如是高度依次退減。而注水加多。迄六七層時。總高可達六七尺。而堆積可以停止。此際在最後層之上。注多量污水。覆三寸深之厚土。以足踏堅之爲要。

三 堆積上之

丙 堆積上之三

如前記作周緣。似覺少爲困難。若在廐肥青草缺乏之地。可靠堆肥舍壁而堆積。

用代周緣。

堆積場宜懸揭示牌。上記堆積著手之日。人工數。熱度之高低。注水之次數。攪翻之情形等事項。

第四節 水濕之供給

堆肥用普通材料堆積後。經數日即起發酵。漸次溫度上昇達於最高度。此時若仍放置之。則因發熱故而內外部乾燥。不僅容積減少。而內部變爲灰白色。腐敗中止。其變色之部分。則貴重養分損失。肥料之價值大減。普通農家之所以不能造完全堆肥者。即由於此。故堆積後熱度昇至華氏百二十度以上時。可掘深穴於堆肥之上部。注以水汁。與以適當之水分。防溫度之過於上昇。此所以注水爲堆肥製造上極重要也。但欲知注水之適期。不可不檢查堆肥之發熱與乾燥程度。在少有經驗者。固可由外部以鑒別。初習者可以五尺長之竹竿或木棒插入堆肥。移時取出。檢棒上附著水濕之有無。便知須注水與否矣。若棒之外面甚濕

水濕之供給

潤而畧溫時。知內部尙濕潤無注水之必要。反之外面毫無濕氣日感非常之高熱。則知內部乾燥。非注水不可矣。其注水之量。當視材料乾濕之程度而斟酌行之。務以全部浸潤爲佳。

注水之次數。固由製造之時期與材料之種類而有差異。通例在夏季隔四五日注水一次。冬季則十日注水一次。

注水時所應注意者。爲周圍部宜比中央加多。蓋外圍易於乾燥也。又注水之法不可撒布。宜穿適當距離之穴而注加。

第五節 灌注所用之液汁

灌注所用
之液汁

灌注射液於堆肥有二大目的。一使堆積物變化和緩。徐徐腐敗。二多加養分於堆積物。其一之理前已言之。茲述其二。

有機物有吸收水中及溶存於水中養分之性。從而生變化。腐植質對於此性殊富。故注加含有種種養分液汁於堆肥時。其堆積物可吸收保留如酸類之養分。

攪翻法

對於以上二目的而取用灌水時。可用左之汁液。

(1) 堆積場中之排出血。(2) 溝水。(3) 污水。(4) 尿水。(5) 溜水。(切動植物等富於養分而易腐敗之物於其中)

第六節 攪翻法

堆肥堆積後。卽次第腐敗分解。若任其放置。則內部之早熟者已失其程度。而外部尚無些毫變化。以之施用於農作物。必致發育不能齊一。故欲堆肥之腐敗速而內外均一。則莫攪翻若矣。攪翻者。卽將堆積物上下內外混翻而攪和之謂也。日本名爲「切返」。攪翻普通在醱酵熱度極高時行之。據經驗者云。以腳踏於堆肥上久之。直接感受溫熱。卽攪翻之適期矣。但亦由時期材料之種種管理法之良否而異。普通在堆積後二二三週間行第一次攪翻。其後三四週間行第二次攪翻。再間四五週行第三次攪翻。行第二第三次攪翻時不易感高溫。故宜在溫度稍低時行之。不可再待達於高溫也。又夏季比冬季攪翻之時間宜稍短。而次數

宜加多。行攪翻時宜注水以防材料之乾燥。在第二次攪翻時宜撒少許過磷酸石灰 (Superphosphate of lime) 於各層間以防阿母尼亞之損失。其量約當千分之三—五。茲將行攪翻時應注意之事項開列於左。

(一) 未行攪翻之先宜注水。

(二) 攪翻時宜由堆積物一方順次縱切搬開。不可由上部順序剝取。

(三) 行攪翻宜擇曇天無風不致降雨日行之。

(四) 堆肥舍廣時切下之物可置於室內之一側。若地積小時可移置室外之空地。

(五) 堆肥全部切出後。迅將腐熟者與未熟者攪翻混和。仍舊堆置。

(六) 攪翻後視材料之乾濕以行注水。

(七) 攪翻宜一次做畢。

第七節 製造堆肥所要農具

製造堆肥
所要農具

堆肥製造所用農具。普通農家所使用者即可。無須特製。茲列其便於堆肥使用者於後。

(一)直鏟。用以切斷堆積材料。

(二)唐鋏。用以翻轉堆肥及切碎物料。

(三)叉。用以運搬材料及混合堆積材料。

(四)鏟。堆積運搬切取均可用。

(五)鐵棒。用以穿穴。

(六)三齒。爪長六七寸。幅五六寸。柄長二尺六七寸。用鋤腐肥藁草等長而重之材料。並可切取腐熟堆肥。

(七)畚。用以運搬土類及材料。

(八)糞桶。用以運搬漏液及污水。

(九)籬。用以運搬土泥塵芥等物。

堆積物之
變化

堆積物內
部之狀態

(十)扁担。用以挑抬担負各物。

(十一)寒暖計。用以檢堆肥之溫度。

(十二)輕便噴水器 (Hump) 備注射液汁之用。

第五章 堆積物之變化

吾人試堆置品質強硬而有黃色之藁於地面。則其接觸地表之部分成黑色之軟化物。有一種臭氣。此外之部分亦變其性質。接觸空氣之部分。成白褐色之脆弱物。是乃自然變化之結果。凡物皆有此作用。堆肥之製造。亦即本此理而利用之也。今將堆積中有機物之變化理由及經過情形分述於次。

第一節 堆積物內部之狀態

今有堆肥一堆於此。撥而觀之。則見內部有軟所。有密所。有過於濕潤者。有過於乾燥者。此皆屬堆肥製造上不利之事也。其內部之狀態。不外左之三種原因而起。

分解之原因

一空氣流通佳。良易於乾燥之所。
一空氣流通不良。過於濕潤之所。
一空氣之流通與乾濕之度均適宜之所。
換言之。即酸化作用易起之所。還元作用易起之所。酸化還元兩作用俱難發起之所。由此可知堆積物中之變化複雜矣。

第二節 分解之原因

有機物分解之原因。主由微生物 (Microorganism) 之作用而起。但分解有機物之微生物種類甚多。有喜生於酸素供給充足而溫濕之所者。有喜生於酸素之供給不自由而乾冷之所者。其適生雖不同。而其分解堆積則一也。觀前述堆肥內部之狀態不一。則非一種微生物之作用可知。其中微生物大概可分二種。一曰細菌 (Bacteria) 一曰絲狀菌 (Fungi) 後者喜生於濕度與溫度不高之所。腐植質多所尤易繁殖。分解有機物之含窒素物。前者喜生於空氣流通善。良溫濕

適宜之所。與後者起同一作用。

堆肥中細菌亦非一種。有硝化細菌 (Nitrosus and nitric bacteria) 與還元細菌 (Nitro bacteria) 二類。前者化硝酸爲亞硝酸。化亞硝酸爲阿母尼亞。後者化阿母尼亞爲亞硝酸。化亞硝酸爲硝酸。是等細菌與絲狀菌。同在堆積物中。各擇其適所以生存蕃殖。最初使有機物及含窒素物分解。若遇酸素溫濕適宜之所。則化窒素爲阿母尼亞。更變爲硝酸。化炭素及水素爲炭酸及水。若在酸素溫濕供給不適之所。則化阿母尼亞爲窒素。化炭水二素之一部爲酸化炭素及炭化水素。一部成腐植質。生出種種溶解性有機物、無機物、及揮發性物。但揮發性物過多時肥效減少。宜注以多量之水。使與各種有機酸及無機酸化合。留存於無機物中。

第三節 堆積物變化之溫度

凡物燃燒時必發熱。何自然分解時不感熱。豈其不發熱乎。非也。蓋熱雖伴物之

堆積物變化之溫度

變化而發。其程度有緩急之差。燃燒時物體急激變化。故易感發熱。自然分解變化徐緩。故不易感熱。但若集少成多。亦可使熱加大。例如以有機物多量堆積一所。人爲助其變化時。則感熱不僅易而且大。如此可知堆積物之發高熱。乃顯而易見之事。惟堆積物堆積後。何時發熱。則頗難預知。據學者經驗。堆積新鮮植物質時。二十四小時後發熱。堆積藁稈類及其他乾燥材料時。二三日後發熱。發熱後二三日達攝氏三十八度至四十九度之溫度。注灌二次液及三次液時。其間發最高熱。常由攝氏六十五度至九十三度云云。茲舉學者試驗之結果於右。

(一)堆積禾本科屬種種作物之乾燥稈。測定其內部熱度昇降之結果如左。

月 日	時 間	華氏溫度
九月十五	午後六時	七六
九月十六	午前七時	八七
九月十六	午後六時	九〇

九月十七	午前七時	九六
九月十七	午後六時	九八
九月十八	午後八時	一〇三
九月十九	午前五時	九五
九月二十	午前七時	一〇二
九月二十	午後六時	一〇七
九月廿一	午前七時	一一三
九月廿一	午後六時	一一七
九月廿二	午後七時	一二六
九月廿三	午前十時	一二二
九月廿四	午前十時	一二三
九月廿五	午前十時	一三七

月 日	時 間	華氏溫度
九月廿六	午前十時	一五二
九月廿七	午前十時	一一六
九月廿八	午前九時	一二二
(一)堆積玉蜀黍稈 (Corn stock) 馬鈴薯莖 (Potatoes Stem) 新鮮雜草與乾 燥雜草。其熱度之昇降。測定如左。		
九月十六	午後六時	八〇
九月十七	午前七時	一〇九
九月十七	午後六時	一二七
九月十八	午前八時	一六二
九月十九	午後五時	一三六
九月二十	午前七時	一五二

九月二十	午後六時	一六一
九月廿一	午前七時	一七三
九月廿一	午後六時	一七八
九月廿二	午前七時	一八四
九月廿三	午前十時	一四二
九月廿四	午前十時	一五七
九月廿五	午前十時	一八二
九月廿六	午前十時	二〇一
九月廿七	午前十時	一三八
九月廿八	午前九時	一四六

觀右表可知堆積物中變化不一。則吾人不可不常測其溫度。而定注水之標準。溫度止於百五十度時。在堆肥之上層。掘穴注水。注畢將穴埋塞。其行第二次注

堆積物變化之結果

水時。不可仍穿舊穴。須另穿新地。測堆肥內部之溫度時。不可用普通之寒暖計。宜用最上部可以顯出度數者爲要。即將普通用寒暑表之水銀球處釘一鐵杆。以杆插入堆肥中。則熱度由鐵杆而傳於水銀球。水銀上昇。度數遂顯。吾人可以由上而觀測。不必將寒暖表取出也。

第四節 堆積物變化之結果

堆積物之變化。由微生物而起。其發熱由變化而生。其所得之結果如左。

- (一) 堆積物因腐熟而不溶解性之有機分大減。可溶性之有機分增加。
- (二) 堆積物因腐熟而可溶性之無機分增加。
- (三) 由堆積物中含窒素有機物所生之阿母尼亞。其少量雖發揮。而多量則化合而存於腐植質。
- (四) 堆積物之無窒素有機分。化成腐植質。
- (五) 此種腐植質。化合於阿母尼亞。加里及其他鹽基。而爲溶解性鹽類。

(六) 有機分減少。無機分增加。

(七) 因有機分減少而炭酸炭化水素及一酸化炭素等逸散。

(八) 硫素之一部變為硫化水素。磷素之一部變為磷化水素而飛散。

(九) 窒素量增加。

茲舉 *Porter* 氏以廐肥堆積製造堆肥。分析其未熟及過熟者之結果如左。

成分

未熟堆肥

過熟堆肥

水分

六六·一七

七五·四二

可溶有機分

二·四八

三·七一

可溶無機分

〇·二三七

〇·二五四

可溶硅酸

〇·二九九

〇·三八二

磷酸石灰

〇·〇六六

〇·一七

石灰

〇·〇一一

〇·〇四七

苦土	○・五七三	○・四四六
加里	○・〇五一	○・〇二三
曹達	○・〇三〇	○・〇三七
鹽化曹達	○・〇五五	○・〇五八
硫酸	○・二一八	○・一〇六
炭酸	一・五四	一・四七
不可溶有機分	二五・七六	一一・八二
不可溶無機分	四・〇五	六・五八
可溶性硅酸	○・九六七	一・四二四
不可溶性硅酸	○・五六一	一・〇一〇
酸化鐵及礬土	○・四一八	○・六七三
磷酸	○・一七八	○・二七四

磷酸石灰

○三八六

○五七三

石灰

一·一二〇

一·六六七

苦土

○·一四三

○·〇九一

加里

○·〇九九

○·〇四五

曹達

○·〇九一

○·〇三八

硫酸

○·〇六一

○·〇六三

炭酸

○·四八四

一·二九五

可溶性有機分
中之全窒素量

○·一四九

○·二九七

改算阿母尼亞

○·一八一

○·三六〇

不可溶性有機分
中之全窒素量

○·四九九

○·三〇九

改算阿母尼亞

○·五九九

○·二七五

游離之阿母尼亞

○·〇三四

○·〇四六

類乎溶解之阿母尼亞

○○八八

○○五七

觀上分析成分表、可得左之斷言。

(一) 未熟堆肥所含溶解性有機分之量。比過熟者爲少。而過熟堆肥中所含有溶解性無機分。却比未熟者爲多。

(二) 未熟堆肥含有不溶解性有機分。比過熟者爲多。過熟堆肥所含之不溶解性無機分。比未熟者稍多。

(三) 未熟堆肥含有可溶性有機分中之窒素。比過熟者大。而不溶解性有機分中之窒素。則比過熟者遙多。

(四) 堆肥溶解性灰分之主成分爲加里。存於硅酸化合物者。其不溶性灰分之主成分爲石灰。

細觀上述過熟之堆肥。比於未熟之堆肥。雖不能全勝。然富有溶解性灰分。及有效性窒素。而可溶性無機分之含量亦多。則比未熟者爲佳。可斷言也。

堆肥之漏液

第五節 堆肥之漏液

當堆積物之分解。由無窒素有機物所化成之種種腐植質。對於阿母尼亞有極大親和力。不僅形成阿母尼亞。並化合加里。而造成其他鹽類。此二者極易溶於水。故由堆肥中排出之漏液。多呈黑褐色者。即以此也。且灌注液汁於堆肥時。皆擇富有肥分者。則由堆積物漏出之液。更富肥分。無庸疑矣。茲舉一堆肥漏液之分析表於左。

成分

未熟

過熟

阿母尼亞

一五・一三

三九・三六

有機分

七一・八一

三五・三〇

全窒素量

三一・〇八

三五・三〇

無機分中

溶解性硅酸

九・五一

一・五〇

炭酸石灰	五九·五八	三四·九一
磷酸鐵及磷酸石灰	七二·六五	一五·八一
炭酸苦土	九·九五	二五·六六
硫酸石灰	一四·二七	四·三六
鹽化曹達	一〇一·八二	四五·七〇
鹽化加里	六〇·六四	〇·五〇
炭酸加里	二九七·二八	一七〇·五四
共計	一三五七·七四	七六四·六四

對於上表。能得左之定言。

(一) 由過熟堆肥所排出之液汁中。含有固形物之量。比由未熟堆肥中所排出者爲少。而阿母尼亞及窒素却多。

(二) 當堆積物之變化。不溶解性物質。化爲溶解性。

(三)阿母尼亞之逸散量極少。全與腐植質酸類化合。

故由堆肥中漏出之液汁。施於藍、棉、茶、桑、果樹及各種蔬菜類。其效力頗大。

堆積物之
養分

第六節 堆積物之養分

堆積物勿論其如何腐熟。養分絕不減少。當未熟化為腐熟時。其容量雖減十分之一。然此減少物。多為無效分。則百分之堆肥。縱減為九十分。其肥效仍相當於未熟堆肥之百分也。

堆肥之管
理法

第六章 堆肥之管理法

堆肥製成後。管理若不注意。則易揮發性養分飛散。可溶解養分流失。故普通農家之堆肥。往往發異臭。由糞中流失黑褐色之液汁。此皆堆肥管理上不注意所生之結果。故吾人製堆肥。其管理上不可不加以注意。茲舉應注意之事項於左。

(一)距施用期尚遠時。堆肥上面周圍。宜被置菰、蓆等物。以防肥效分之飛散。

(二)切取堆肥時。宜從前方垂直向下切取。不可隨意摺翻。

堆肥之施用方法

(三)由堆肥場取出之堆肥宜即時施於農作物。若久置則養分恐有損失。

(四)若堆肥取出後。因其他原因。而不能施於農作物時。可設假置場。即於平地上。盛五寸高之土。用足踏固。上置堆肥。亦踏固之。外蓋以草。

(五)取堆肥。宜擇曇天不降雨時行之。

(六)不可在雨雪後地尚濕潤時切取。

(七)計施用量之多少。而定切取之量。

第七章 堆肥之施用方法

肥料之施用。若誤其法。則不僅肥效減少。而反有害於農作物。例如人糞尿。乃速效性肥料也。若直接施與新鮮者。則於農作物甚為有害。堆肥誤施。雖不致有害。然亦不免養分之流失。故寧以注意為佳。茲列其應注意之事項於左。

(一)堆肥之效力。比較的遲緩而耐久。宜作各種作物之基肥。

(二)在冬作物收穫後。施於田地時。可施於冬作之畦間。或新畦之側面。

(三)夏作物收穫後。施堆肥於冬作物時。可將冬作物之畦頭挖開。施肥於其中。使與土混合。

(四)對於瘠薄地、砂地、粘重地。可多施以改良土壤。

(五)如蔬菜類之生育期間短者。可用完熟堆肥。桑茶果樹之生育期間長者。可用中熟堆肥。

(六)施堆肥於無論何種作物。施於根下或周圍均可。

(七)施堆肥於冬作物。宜混土而施於根下。不可靠近根邊。

(八)堆肥不可於過乾燥。或過濕潤時施用。

(九)堆肥不可露出施用。以防養分之損失。宜覆土為佳。

(十)堆肥不可埋沒過深。過深則淺根作物不能充分利用。且酸素供給不足。堆肥之腐敗分解不良。奏效遲緩。一遇降雨。養分即行流失。

(十一)堆肥無論何種肥料。均可混合施用。故對於勞力節約上。似與他肥混用。

爲宜。

(十二)堆肥與磷酸肥料，如重過磷酸石灰 (Double Superphosphate of lime) 磷酸石灰 (Superphosphate of lime) 脫馬司磷肥 (Thomas Phosphatic manure) 骨粉等混用時，宜施磷酸肥料於堆肥之上。

(十三)堆肥何時施用，宜在施用時前三四月，著手製造堆積。

第八章 堆肥成品良否鑑別法

腐熟堆肥固由其材料之如何及製造方法之巧拙，而少有差異，然外觀呈暗褐色之細末，含有適當水分，試握於掌中而捏之，有液汁流出者，概爲良品。其一方尺之重量約三十餘斤，且已完熟之堆肥，雖在堆積中，不再發高熱，可以永久貯藏。反之材料粗大而不十分熟腐，或變爲灰白色，水分甚少而過於乾燥者，皆不得謂爲良品。

第九章 堆肥與各土壤之關係

堆肥與各土壤之關係

堆肥成品良否鑑別法

原來土壤之構成。主由空氣、溫度、水分三者作用於岩石分解而成。其最初不含有機分。故高等植物不得生長。僅苔蘚類之下等植物。能吸收空中之窒素化合物者。得以生長其間。並常分泌炭酸及有機酸。以溶解所接觸之礦石。與風化作用相輔而行。分解岩石之力頗強。及是等植物枯死。自身腐敗而成有機物。經年累月。岩石分解之細微粒子。與有機物逐漸增加。遂構成今日能栽培作物之土壤。故知土壤中僅有無機分。不能生育作物。必有有機分而後可也。但肥沃之土壤。一經栽培作物。其無機分爲植物所奪取。有機分則因分解變化。與耕作進行而促其減少。故栽種過久之地。土力日漸瘠薄。於是人不可不施肥以補其缺。尤不可不施富含有機質之肥料。而肥料中之最富有機質者。莫堆肥若矣。今述堆肥與各土壤之關係於後。

第一節 堆肥與粘土

粘土 (Clay soil) 亦名填土。乃土壤中含有百分之六十粘質。與四十分以下之

堆肥與粘土

堆肥與壤土

砂分者。其缺點有如左述。

- (一) 肥料之分解遲。
- (二) 凝結力強大。組織堅密。
- (三) 濕時土壤膨脹。乾時土壤開裂。有傷農作物之根。
- (四) 酸素常缺乏。
- (五) 耕作困難。

如上所云粘土。乃由缺少砂分與有機分而起。若混入砂分。並施堆肥時。則此等缺點可以改良。

第二節 堆肥與壤土

壤土 (Loamy soil) 亦稱真土。為百分中含有二十分至三十分之粘土分者。在各土壤中最富有生產力。而無缺點。對於此土壤。在水田宜施未熟及中熟之堆肥。在旱田宜施中熟及過熟之堆肥。

堆肥與砂土

第三節 堆肥與砂土

砂土(Sandy soil)者，百分中含有八十分以上之砂分。及二十分以下之粘分土壤也。俱有下列缺點。

- (一) 水分易缺乏。
- (二) 受熱易而冷却亦易。
- (三) 含有養分少。
- (四) 缺乏養分吸收保蓄力。
- (五) 必須施多量之肥料。

以上諸缺點，由於缺乏有機分而起。故施以富有有機分之肥料。如堆肥，則其缺點可免。

對於是等砂土，在水田宜施未熟及中熟之堆肥。旱田宜施腐熟與中熟之堆肥。若與未熟者時，恐乾燥不易分解，而致耕作之不便。

堆肥與腐植質土

第四節 堆肥與腐植質土

腐植質土 (Kunus soil) 卽深黑色之土壤也。含有百分之二十以上之腐植質。有下之缺點。

(一) 易熱亦易冷

(二) 失於輕鬆

(三) 乾時成粉易爲風所吹去

此土壤已富有腐植質，故不宜施多量之堆肥。若施與少量亦屬無碍。

堆肥與礫土石灰土

第五節 堆肥與礫土石灰土

礫土 (Gravelly soil) 乃含有多量礫石之土壤也。宜施過熟之堆肥。

石灰土 (Lime soil) 乃百分中含有三十分以上之碳酸石灰土壤也。酸化作用

甚盛。施給堆肥有特著效能。

堆肥與溫冷地

第六節 堆肥與溫冷地

溫暖而物質變化迅速之所。宜與未熟或中熟之堆肥。寒冷而變化遲緩之所。宜用中熟或腐熟之堆肥。

第七節 堆肥與鹽鹼地

近海或有海水浸入之地。往往鹽鹼不能生育作物。在此等地。宜施過熟及中熟之堆肥。以其能改良土地也。天津直隸農業講習所實習地。其先甚為鹽鹼。作物甚難生長。後使用堆肥。經二年後。作物之生育。甚為佳良。

第十章 堆肥與各肥料之關係

堆肥與他肥料並用。則效力益著。茲畧述其關係於左。

- (一) 可以減少其他肥料之施用量。
- (二) 可以變劇烈性之肥料為緩和。
- (三) 可以補他肥之不足。
- (四) 可以保留他肥料之易揮發養分。

堆肥與鹽鹼地

堆肥與各肥料之關係

堆肥與農作物之關係

(五) 可以保蓄他肥易溶解流失之養分。

(六) 堆肥之腐植質有吸收阿母尼亞之效能。

(七) 堆肥有吸收磷酸加里之性質。

(八) 堆肥有改良土壤理化學之性質。已如前述。若他肥料單用而效不顯時與堆肥並用則效著。

(九) 堆肥可補他肥料有機分及無機分之不足。蓋堆肥不僅富有有機分亦含有適農作物吸收之無機分也。

(十) 每年施用堆肥數次可以改良土質減少他肥之施量。

第十一章 堆肥與農作物之關係

肥料固可上下農作物之品質。而堆肥兼可多少收獲物。以正比於施量。普通栽培作物。非單施堆肥一種。故其效驗不甚顯著。茲述其與農作物之主要關係於左。

(一) 堆肥可節制農作物之發育。不致生長不均。故發育期間延長者。或能使之縮短。

(二) 對於短期間之作物。如蔬菜類。可與完熟之堆肥爲要。

(三) 對於稻麥藍等期間較長之作物。宜與中熟及完熟之堆肥。

(四) 對於長久期間作物。如果樹茶桑之類。施用堆肥。其在冬期。則宜與未熟者。在夏期。則宜與中熟或過熟者。

第十二章 堆肥之分類

堆肥之分類

堆肥與他肥料異。其性狀難以區別分明。普通皆由其材料之種類及性狀而分別之。

(一) 由材料之種類以分別者。

A 寢藁堆肥 僅用家畜之寢藁以製造者。

B 雜物堆肥 由種種物質混合以製造者。

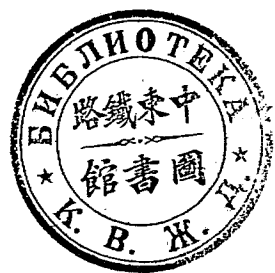
(二)由性狀以分別者。

A、未熟堆肥 即尙未腐熟者。

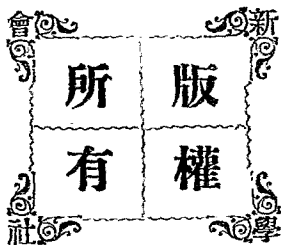
B、中熟堆肥 近於腐熟者。

C、過熟堆肥(完熟堆肥) 即十分腐熟者。





中華民國九年六月初版



堆肥新編一冊

(定價大洋三角五分)

編著者 江蘇鄧宗岱

校閱者 奉化莊紀慶

發行者 新學會社

印刷所 中新印刷所

總發行所 上海新學會社

分發行所 濟甯波日新街 新學會社

代售處 奉天科學儀器館 南京共和書局
山西晉新書社 北京勵生記
廣東共和書局

各 大 書 坊

43

171252

11.4