

ない。貯藏中に於ける人糞尿中には多數の微生物が居るので温度さへ適當ならば有害物さへない限り速かに分解する。糞よりは尿の方が分解速かで氣候の寒暖に依つて相異なるが大體一―三週間位で窒素は炭酸アンモニヤに變化する。之の分解を速に行ふには生大豆粉を人糞尿一斗に對して十匁位加へると數日間にして尿中の尿素はアンモニヤ態になる。

### 六、鮮人糞尿の有害作用

新鮮な人糞尿を其儘施用すると作物は往々にして萎凋或は枯死することがある。新鮮な糞尿中には約二%の尿素があるが、之は殆んど土壤に吸収せられないばかりか却つて空素中の溶液が濃厚になり、延いては作物根よりの水分の吸収を妨げ遂には作物を萎て施凋或は枯死するに至らしめるのである。故に施用に當つては相當腐熟さして三―四倍に薄め用するのがよい。

### 七、貯藏中に於ける窒素の損失と之が防止法

貯藏中の人糞尿は漸次分解して空素化合物は揮發性の炭酸アンモニヤとなる。であるから

常にアンモニヤを少し宛揮發して居るものと考えて差支ない。特に空氣の流通がよいとか、温度が相當高いとか、又は貯藏期間が永いとかによつて相當多量の空素分を損失することになる。

人糞尿の貯藏法とその窒素損失量(今關博士)

貯藏日數	陽所蓋なし		陰所蓋をなす	
	無處理	過磷酸三%加用	無處理	過磷酸三%加用
一ヶ月後 (四月四日)	一七、二%	一〇、二%	三、六%	三、二%
二ヶ月後 (五月四日)	三七、八	二二、二	一三、五	九、二
三ヶ月後 (六月四日)	五五、七	三一、〇	二〇、三	一一、七
四ヶ月後 (七月四日)	五九、三	四五、九	三三、六	一八、〇
五ヶ月後 (八月五日)	六九、八	五五、五	四九、二	三〇、四

### 人糞尿の貯藏法

一、貯藏場所は陰冷の位置を選び肥溜の上に覆を設けて空氣の流通を防ぐこと

- 二、適宜稀釋し置き長期間に亘り貯えざること
- 三、過磷酸石灰を人糞尿一〇〇メに對し三―五メ混合しおくこと
- 四、人糞尿中に澱粉質物、藁稈類を混入せざること

### 八、人糞尿の肥効

人糞尿は如何なる土質、如何なる作物にも施用せられ。極めて肥効の高いものである。人糞尿は成分の示す様に窒素質肥料でその八〇―九〇%はアンモニヤ態で田畑共に良好な肥料でその肥効は硫酸に劣らないのを常とする。磷酸加里はその含量も少くその肥効は過磷酸及硫酸加里の約半分位であるから人糞尿のみでは磷酸、加里が不足するから必ず磷酸及加里肥料を補給する必要がある。

### 九、施用法

- 一、人糞尿はよく腐熟さし三―四倍に薄めて使用すること

二、人糞尿は吸収力の強い粘質土には施肥回数を減らしても損失は少いが、吸収力の弱い砂質土に對しては數回に分施する必要がある。

三、腐熟した人糞尿は三―四倍に薄めたものを作物の根際に施用し又は草葉に附着するも何等の被害はない。

四、水田に施用する場合は可成排水して後一面に撒布し耕耘後一兩日置いて土壤に充分吸収してから灌水する。

五、人糞尿は主として窒素質肥料であるから磷酸、加里肥料は補足しなければならない。

六、人糞尿連用の土壤は悪くなる傾向があるから、よく腐熟した堆厩肥及石灰を施用する必要がある。

七、人糞尿は鹽基性アルカリ性の草木灰、石灰等と混合して施用するとアンモニヤを徒に揮發さすことになるから特に注意を要する。

八、作物には肥溝を設けて施用し、アンモニヤの揮發及び害蟲を招くのを防ぐために施用後直ちに覆土せねばならない。

## 一〇、殺菌、消毒劑を加へた人糞尿

- 一、昇 汞 は消毒劑としてその効果は著しく、極めて薄い液（一千倍液）で細菌類は勿論その他の胞子類をも殺滅する力がある、而も消毒力は永續的で之を加用した人糞尿は肥料として施用するには不可である。
- 二、石炭酸 は極めて劇性の藥劑で一%液で人糞尿中の細菌を殺す、石炭酸は種子の蛋白質に作用して其の機能を失はすために發芽を害すること著しいものがあり、大麥の種子は〇、一%、大豆は〇、〇五%液で發芽力を失ふが十分生長した麥には三%液を使用しても被害がないと云ふ、故に生長した作物に充分薄めて莖葉に觸れない様に施用すればよい。
- 三、漂白粉 を混入した人糞尿は土壤中に殘留して永續的に作物に惡作用を呈するから使用しない方がよい。
- 四、フォルマリン は其取扱便利で殺菌力が強く、廣く使用せられてゐる。之のものを混ぜた人糞尿は稀釋すれば前記の消毒劑に比ぶれば甚しく有害でない。
- 五、生石灰 は水に混ぜて石灰乳として使用する、新鮮な人糞尿に加ると著しい變化を與へないが、腐熟した場合にはアンモニヤを揮發さす上に磷酸を不溶解にして肥効を著しく減少せしめる、濃厚な石灰乳は殺菌力強大であるが、永く放置すると炭酸石灰に變じて殺菌力を失ふに至る。

一般に殺菌、消毒劑を加へた人糞尿は一般に作物に有害にして肥効劣るものである、殺菌消毒劑は種々の病原菌を死滅さすが、混在して居る其他の腐敗菌をも亦殺菌するから糞尿は腐敗分解し難く永く新鮮の状態を保つことがある、有害の程度は藥劑の種類、及濃度、作物の種子の大小、土壤の濕度等に依り異なる、亦水田は畑よりも害が少い。

故に此等の藥品を混入して居る人糞尿は概して使用しないのが安全であるが強いて使用する場合は充分稀釋し播種前又は相當生育せる作物に對し根より離れ且莖葉に觸れない様畦間に施さなければならぬ。

## 第二章 家畜の糞尿

家畜の糞尿は家畜の種類、飼料、飼育の目的、年齢、労働等の条件により異なる。

### 一、家畜糞尿の一般的性質

糞と尿とは生理的に見て其経路を大いに異にして居る。糞は飼料の不消化部分が消化器を通して出たものであるから之を肥料として使用するには今一度腐熟させねばならない。處が尿は消化器を通して一度分解せられて来たものであるから速効性のものが多く、速効性でないものでも直ちに分解されるものである。家畜の尿は人尿と異なり、炭酸加里及有機酸加里が多いからアルカリ性を呈して居る。尿中には特に窒素加里成分が多いが、磷酸は糞中に大部分出て尿中には極く少量である。窒素は尿素態で加里は炭酸、有機酸と化合して居る。

### 二、飼料成分と糞尿成分との關係

一、飼料中肥料成分回収量 飼料中の肥料成分が家畜の腹を通過した場合、糞尿中に排泄せらる

ゝ割合は成畜の場合には

飼料中の窒素は七五—九五%磷酸並に加里は九〇—九八%糞尿中に出る。妊畜及幼畜の場合には家畜の體内に養分を蓄積することが大であるから成畜の場合より肥料成分の回収少く窒素は六〇—八〇%磷酸、加里は八〇—九〇%である。

二、飼料中肥料成分の糞及尿中に排泄される割合 飼料中の肥料成分が糞と尿に分れて出る割合は窒素は糞と尿に大體等量に出るが糞の方が稍多い、磷酸は八〇—九〇%は糞中に出て尿中には極めて僅少である、加里は七〇—八〇%は尿中に出て二〇—三〇%は糞に出る。

濃厚飼料を與へた場合は糞の窒素含量は著しい影響を受けないが尿の窒素含量濃厚となり全窒素の約七〇—八〇%は尿中に出る、尙糞中の窒素はアンモニアに變ずる事は極めて少いが尿中の窒素は極めて速かに分解してアンモニア態となる。

### 三、家畜糞尿の特性

#### 一、各家畜糞の特性

馬糞 水分含量が少く繊維が多い、空氣の流通が良好で好氣性菌が繁殖し醗酵し易い此の性質を利用して温床の醗熱材料となり、馬糞を堆積する時は良く鎮壓し置く必要がある。粘土質の埴土に施用すると良い。

牛糞 水分が多く牛は反芻動物であるから繊維も良く消化されて居るから緻密で爲めに醗酵が遅いので冷肥とも云はる。

豚糞 牛糞と大體同様であるが割合に肥料成分が濃厚である。牛糞、豚糞も適量の藁に混じり堆積すると良く醗酵する。

羊糞 水分最も少く肥料成分が濃厚である、之は堆積中に於て馬糞と同様激しく醗酵し温床に適する。

二、各家畜尿の特性 尿は糞に比べると非常に簡単な化合物となり全部水溶性に變はる。成分から云ふと窒素と加里に富み磷酸は僅少である。

糞尿中含有成分量(主ニ農林省畜試)

	糞				尿			
	水分	窒素	磷酸	加里	水分	窒素	磷酸	加里
馬	七三、〇四%	〇、二八%	〇、五〇%	〇、一九%	九四、三五%	〇、七二%	〇、〇三%	一、四七%
牛	七九、三〇	〇、三三	〇、四九	〇、一五	九四、四六	〇、五五	〇、一〇	一、五七
豚	七六、〇八	〇、五三	〇、四〇	〇、三三	九八、二四	〇、元	〇、七九	〇、三六
羊	六八、〇〇	〇、六〇	〇、三〇	〇、三〇	九六、二四	〇、八〇	〇、一〇	一、二四
兔	五四、四〇	一、一〇	〇、四〇	—	九八、七〇	〇、二〇	〇、〇五	—
人	七三、二〇	一、四〇	〇、三六	〇、三四	九六、七七	〇、四三	〇、〇九	〇、二六

家畜尿は尿素が窒素の主成分である。尙牛、羊では馬尿酸も相當多い。尿素分解菌は馬尿酸も同様分解する。家畜尿はアルカリ性であるからアンモニアの揮發は人尿より一層大であるから、之を防ぐために貯藏溜に一石に付過磷酸ニメ位を加へて置くことよ。

#### 四、家畜の一ヶ年間糞尿生産量

各種家畜の一ヶ年の糞尿の生産量は飼料、飼育法、飼養の目的、其の他の條件に依つて相

當の開のあるのは當然であるが、其の一例を示すと次の通りである。

家畜一ケ年間糞尿生産量(齊藤博士)

種 類	糞	尿	計
成馬 (體重八〇貫)	三三三、六貫	七三〇、九貫	二九七四、五貫
成牛 (同 九〇貫)	二〇九七、一	八八八、〇	二九一五、一
成豚 (同 三〇貫)	四三九、八	六二〇、七	一〇六〇、五
羊 (同 一二貫)	七四、一	七七、七	一五一、八

### 五、糞尿の肥効及施用法

糞は飼料の不消化部分であるから非常に遲効性で肥料として適さないから尙一度堆厩肥と堆積して腐熟せしめなければならぬ。その肥効及施用法は厩肥の施用法の項に譲り之は省略す。尿の施用法に關しては人糞尿に準じて行へば宜しく、詳しくは人糞尿の項参照されたし。

## 第三章 家 禽 糞

### 一、鶏 糞

一、生産量 鶏糞の一ケ年間の生産量は色々の條件に依つて相異して來るのであるが、古くから一羽一俵(約八貫匁)とされて居るが之には土砂を相當含んで居ると見るのが至當で先づ餘り土砂の混合しない乾燥したもので一ケ年六貫と見ればよい。

二、肥料成分量 は飼料によつて最も影響され、一概に決める譯には行かない。

鶏糞含有成分量%(千葉農試)

	窒素	窒素平均	磷酸	磷酸平均	加里	加里平均	水分
自給飼料	一、九二—一、二九	一、五五	三、一五—一、三五	二、二八	—	〇、六〇	—
配給飼料	四、九七—二、〇五	三、一五	五、六一—二、二九	三、八八	一、一四—〇、八四	一、〇四	—
基準成分(配台)(乾)	—	三、〇〇	—	三、〇〇	—	一、〇〇	一〇%
同 (生)	—	一、〇〇	—	一、〇〇	—	〇、三〇	七〇%

一般に濃厚飼料を與へたものは成分量が多いが、自家配合等の如く粗飼料のものは成分量が少い。

**三、肥効** 鶏糞は糞及尿の混合物でその白い部分が尿で鶏糞中の窒素の約半分は尿酸態のものであるから極めて速かに分解してアンモニヤ態になるが、残り半分のもは遅効性のものである。鶏糞の肥効は大豆粕と略々同一で硫酸の收量を一〇〇とするると七〇位である、磷酸は動物質のものであるから肥効が高いと云ふ人もあるが、種々試験の結果は稍々低く、過磷酸の効果を一〇〇とするると五〇前後である、加里は水溶性の形態で存在して居るから極めて速効性で硫酸加里を標準として一〇〇とするると六〇—七〇の肥効を現す。

鶏糞は右の如く窒素加里共に肥効が高いのであるが加里成分は少いから窒素質肥料とみてよい、又如何なる作物にも有効であるが就中魚肥の代用として甘味及品質を重する果樹、蔬菜類に好適である。

**四、取扱法** としては生の鶏糞を蠶棚の様なものを作つてよく乾燥して貯藏し必要に應じて使用する様に、生鶏糞を施用すると往々にして作物の發芽及生育を害することがあるか

ら乾燥したものを適量施す様に心掛けねばならない。

**五、施用法** は左の如し。

一、鶏糞は窒素質肥料であるから必ず磷酸加里肥料を補ふこと。

二、大豆粕及魚粕の代用として配合飼料による鶏糞を使用するときは大豆粕の代りには倍量魚粕の代用としては三倍量を施用すること、自家配合の場合の鶏糞は之の倍量を施用すること。

三、鶏糞は良好なる肥料であるが従來の失敗は施用過多によるものが多いから施用過多は特に注意すること。

四、施用時期は乾燥せるものを水稻は挿秧七日前、麥作は前日にても差支へない、蔬菜類には堆厩肥と二週間位堆積よく腐熟させて施用のこと。

五、下肥、下水等の中に混じて醗酵させる場合はアンモニヤが揮發し易いから一石に付二三分の過磷酸を投入して窒素の損失を防ぐこと。

## 二、其の他の家禽糞

鳥類によつて糞の組成は相異なるが、糞及尿の混合物でその取扱法は凡て鶏糞に準ずればよい。又肥効も略々同様である。

### 家禽糞の肥料成分量%

	水分	有機物	窒素	磷酸	加里	一ヶ年生産量
家鴨糞(生)	五六、六	二六、二	一、〇〇	一、四〇	〇、三三	四、八〇〇(乾)
鶯糞(生)	七二、一	一三、四	〇、五五	〇、五四	〇、九四	六、四〇〇(乾)
鳩糞(生)	五三、一	三〇、八	一、七六	一、七六	一、〇〇	六、八〇〇(乾)

## 第四章 蠶糞、蠶沙及蠶蛹

### 一、蠶糞

蠶糞は蠶の糞尿の混合物で窒素の大半は尿酸態の窒素である。肥料成分は蠶齡と共に多少

の相異があり、窒素は齡の進むに従つて大した相異がないが磷酸、加里、石灰は齡と共に多少増加の傾あり、熟蠶糞は窒素、磷酸、加里共に著しく増加して居るが石灰は反つて減少して居る。

### 蠶糞の含有成分量(風乾物)(川瀬博士)

蠶令	水分	有機物	窒素	磷酸	加里	石灰	灰分
一	二、五三%	七九、三四%	三、五一%	〇、四〇%	一、一六%	〇、六八%	九、二四%
二	一一、六五	七九、三三	二、九八	〇、三三	二、二六	二、一四	九、二七
三	一〇、五七	七九、〇六	三、〇三	〇、五〇	二、四四	二、三三	一〇、三七
四	一一、〇三	七八、六七	二、九〇	〇、五八	二、三八	二、三九	一〇、三〇
五	一〇、九五	七八、六四	二、六四	〇、八九	三、一四	二、六三	一三、一四
熟蠶	一〇、六九	六七、一八	一、〇三	七、四五	七、〇五	一、一〇	一三、一四
新鮮物	五七、九三	—	一、三三	〇、三三	〇、八〇	—	—



蠶糞は農家に於ては普通殘桑、糲殼等と混合して所謂蠶沙として生産せられる。生産量は帝國農會の調査に依ると蠶種一枚より春蠶で四七、二貫夏秋蠶は三五、七貫で之が含有成分量は

水分	窒素	磷酸	加里
20.0%	1.5%	0.5%	0.11%

#### 蠶沙の肥効及施用法

- 一、蠶沙は主として窒素肥料であるが肥効は綠肥よりは高く大豆粕を一〇〇とすれば八〇%位、硫安を一〇〇とすれば七〇位である。
- 二、蠶沙生産時期は非常に多忙な時期であるから、便利で乾燥せる處に適當な穴を掘り、之の中に蠶沙を入れ、投入蠶沙の三%位に當る過磷酸を混じり良く踏み付けて置き、之の上に蠶沙を入れる、蠶沙はよく醗酵し易く、爲めに窒素の損失があるが、過磷酸を加へると窒素を吸收化合して損失を防ぐことが出来るし、不足分の磷酸の補給にもなる。
- 三、蠶沙は之を桑園に返すのを得策とするから桑園の畦間に溝を作り蠶沙を均一に撒布して

土を以て覆ひ肥料とする。

四、最近の研究によれば蠶沙は綿羊豚等の飼料となることが發見され之が排泄物を肥料としての施用は經營上利益大なるべし。

五、蠶沙は特に磷酸分が少いから施用に當つては磷酸肥料の補給を忘れてはならない。

#### 三、干蛹及蠶蛹の粕

蠶蛹は製絲工場より得らる、副産物にして生糸一捆を得るに生繭九石(九〇メ)を要し之より蛹一石(干蛹一メ)を得られ、又生繭一貫匁より八四〇匁の生蛹、乾繭一貫より六〇〇匁の乾蛹が生産せられる。

蠶蛹は生蛹又は干蛹として肥料に供する事あるも脂油の含量三〇%前後に及び相當豊富であるから之を乾燥粉砕、蒸熱の上壓搾器に依り搾粕を製造する。

干蛹一石より……搾粕八―九メと蛹油四―五升を得られる。

ペンチンを以て浸出する法は油の收量最も多く蛹粕の品質も良好である。

干蛹及蛹ノ粕の買有成分量(%) (川瀬博士)

	水分	有機物	窒素	磷酸	加里	粗脂肪	石灰
于 蛹	九、三〇	八七、三	八、一七	一、三三	〇、四六	二八、九二	〇、二八
蒸熟蛹搾粕	九、六〇	八六、七	九、六四	一、四九	〇、六〇	一四、六六	〇、三〇
ベンジン浸出蛹粕	九、一八	八六、七五	一、三四	一、七〇	〇、七一	一、三九	〇、三二

蛹ノ粕の肥効及施用法

- 一、蛹ノ粕の肥効は鱈ノ粕と同様で硫安の肥効を一〇〇とするると八五前後であるから其の施用法は鱈ノ粕に準ずればよいし又ノ粕の代用ともなる。
- 二、蛹ノ粕は鱈ノ粕と異なる處は磷酸分の少い點で此外加里分も少いのであるから施用に當つては磷酸、加里肥料の補給を忘れてはならない。
- 三、蛹ノ粕はノ粕と云つても油分が尙相當残つて居るのであるから之を分解して早く肥効を現すために草木灰を混用すれば分解を促進すると共に不足分の加里肥料の補給になる。
- 四、施用する場合は成る可く粉末とすれば早く分解して効く

五、干蛹も蛹ノ粕も飼料的價値が大であるから少量宛家畜に給與を計ること

第五章 厩 肥

厩肥は厩草と家畜の糞尿の混合物を堆積腐熟せしめたるものである。

一、厩草 (牧草)

家畜に用ふる厩草として最も普通に使用さるゝものは稻藁、麥稈で次は雜草 甘藷蔓、大豆、蕎麥の莖葉、海藻、落葉等である。

各種厩草の肥料成分(%)

	水分	窒素	磷酸	加里
稻 藁	一三、一	〇、五二	〇、一四	〇、八五
陸 稻 藁	一四、三	〇、六〇	〇、一〇	〇、八五
小 麥 稈	一四、一	〇、四八	〇、一四	〇、六〇

大麥	一四、二	〇、六	〇、一八	〇、〇
燕麥	一一、五	〇、五八	〇、三三	一、〇〇
雜草	三、三	一、六五	〇、六五	二、一六
海草	八、八	〇、一三	二、二〇	四、九七
樹葉	一五、八	〇、七五	〇、二〇	〇、三〇

藁草の効果 畜舎に藁草を用ひると次の如き効果がある。

- 一、家畜に柔軟温暖なる臥床を與へる。
  - 一、家畜の排泄物を吸収せしめて家畜の清潔を保つ。
  - 一、厩肥を適當に粗糞ならしめて腐熟醱酵を促進さす。
  - 一、糞尿の取扱を便にし、肥料成分を附加する。
- 藁草は以上の外に飼料ともなる。尙藁草は液肥の吸収力並に醱酵の點より見て其儘の長さよりも適當の長さに切斷して用ひる方が一層効果的である。

### 二、厩肥の生産量

各種家畜の一年間の新鮮厩肥生産量は家畜の生産せる糞尿に藁草と之に注水量を加へたものである。

家畜一ヶ年の厩肥生産量（齋藤博士）

	體重	糞尿	藁草	注水量	新鮮厩肥	腐熟厩肥
馬	八〇貫	二九七、五貫	五〇〇、〇貫	一〇〇〇、〇貫	四七四、五貫	一、五〇〇—二、五〇〇貫
牛	九〇	二九二、一	五〇〇、〇	一〇〇〇、〇	四四九、一	一、五〇〇—二、五〇〇
豚	三〇	一六〇、五	一五〇、〇	三〇〇、〇	一五〇、五	七五〇—一、〇〇〇
羊	二二	一五一、八	五〇、〇	一〇〇、〇	三〇一、八	一五〇—二〇〇

新鮮厩肥の生産量は前表の通りであるが腐熟厩肥は堆積期間、腐熟の程度に依り異なるが大體新鮮厩肥の二分の一乃至三分の二と見做して良い。

### 三、厩肥の堆積

厩肥は一般に厩舎で或期間踏み込ませ之を適當の場所に取り出し堆積腐熟せしむるのである。新鮮厩肥の作物に有害なる事は從來有機酸の發生、硝酸還元作用によると唱へられて居た

が最近の研究に依れば炭素率の關係（肥料の分解の項参照）に因る事が判つた。即ち或る有機物中に含有さるる炭素と窒素の割合（即ち炭素含有量を窒素含有量で割つたもの）が大きい場合言換へると窒素に比べて炭素化合物の糖類澱粉等が多いと既肥の腐熟分解する際微生物の繁殖活動は盛んとなり營養源として窒素分を攝るから之が缺乏して來ることになる、而して斯の様な有機物が土壤に施さるゝと作物の生育に必要な有効性の窒素は微生物の爲に奪取せられ、窒素饑餓に陥り生育が不良となる。故に新鮮既肥は或程度腐熟分解せしめて炭素率を低くする即ち炭素量を減らして施用しなければならぬ、堆積には舍内堆積と舍外堆積とある。

**舍内堆積** は堆肥舍を必要とし家畜一頭に對し三坪程の坪數であるが然し堆肥舍内で切返の作業を行ふ爲め三坪以上餘裕のある方がよい、堆肥舍は間口が二間奥行が一間半、入口には北向で腰壁は高さ五尺位までコンクリート又は石入りの土壁造りとする。

又床はコンクリート造りとし僅か傾斜を附し、處々に深さ一寸、巾一寸五分位な小溝を拵へて漏液が溜に集る様にする。

堆積法は先づ材料を一尺五寸位の高に堆積し之を踏壓しながら充分注水する。注水の程度は藁を絞つて水が垂る位で、バサ／＼した處がなく踏んでじめ／＼して指の間から多少水の滲み出る程度がよい。之の注水には下水、風呂水、尿水、堆肥の漏水等は決して使用しては不可ない。之等は相當肥料分を持つて居るから既肥自身が相當多量の窒素分を含んで居る上に又窒素分を加へることになるので既肥のみの堆積でも窒素分の揮發損失を來たすのに更に損失を益々大きくすることになるからである。以上の堆積法を三回程繰返して行ひ、五尺位の高で止める。そして古藁又は菰で堆積を覆ふて置く。五―七日にして略々最高温度に達する。大抵攝氏六〇―六五度位であるが時に七〇度に及ぶことがあり之を其儘放置すると三―四日にして下るものであるが、之は高温度の爲め水分が蒸發して乾燥するため醗酵が終つた譯ではない。六〇度以上の高温が続くと俗に云ふ焼けた堆肥となり窒素分及有機物の損失を益々大きくするから上部から注水して温度を下げる様にしなければならぬ。二週間後温度が五〇度位に降るから第一回切返しを行ふ。之の際は垂直に切崩し、腐熟の進んだものと然らざるものに分けて、腐熟の進んだものは外側に然らざるものは内部に堆積す。堆積

方法は前回と同様に不足の水分を補ひつゝ踏壓堆積する。三―四週間後に第二回切返しを第一回切返へと同様にして行ふ。

**舍外堆積** は適当な處を選ばねばならない。既ち用水の便がよく、風通の餘りよくない蔭になる樹の下などがよい。堆積の型は少量の場合は丸型、多量の場合は長方形型がよい。堆積法は舍内堆積と同様に行ひ、長方形の場合は高さ五尺、中六尺位で細長く堆積して行く。然し急を要しないときは急速な醗酵と窒素分の損失を防ぐために一尺置き位に畦畔の土壤を約一―二寸位の厚さに挟さみ、上部は山形にして土壤で覆つて置き、切返しは行はないが、使用前に一度切返しを行ふとよい。

#### 四、厩肥堆積中の變化

一、**温度の變化** 厩肥を堆積すると五―七日にして最高温攝氏六〇―七〇度に達し、時には七〇度以上に達することがあるが之の温度は二―三日にして降下する。之は醗酵が終つて下るのではなく、高温のため水分蒸發し乾燥の結果下るのであるから六〇度以上に達した時に

は上部より注水して温度を下げる様にする。高温度が續くと所謂「ヤケ」て窒素及有機物の損失が大きくなるから注意を要する。

二週間位経つと温度が五〇度位に降るから第一回切返しを行ふ、之の切返し後の最高温度は前回より一〇―一五度低いのを普通とする、三週間位すると四〇―五〇度に降るから第二回切返へしを行ふ様にする。

二、**容積及重量の變化** 厩肥は堆積中及切返への度毎に容積の減少して行くことは明かな處である、各方面で之に關する試験が行はれて居るが大體五割五分位減少して四割五分位の歩留りである、勿論長期間の堆積及高温度のときは特に減少の傾がある。

#### 厩肥の容積及重量の變化 (農林省農試陸羽支場)

種 別	新鮮厩肥	腐熟厩肥	牛産歩合
容 積 (舍内堆積(立方尺))	二九一、六	二四一、六	四三、七%
容 積 (舍外堆積(同))	二七五、四	二二六、三	四三、九
重 量 (舍内堆積(貫))	一五、〇〇	六七六、八四	四三、一
重 量 (舍外堆積(同))	一五、〇〇	九一八、四五	六二、二

備考 七月末より翌年二月初めまで六ヶ月強堆積したものである。

重量の變化に關しては右の表の外農林省畜産試験場其他澤山の試験成績があるが、始めの水分含量の多少に依つて歩留は大變相異して居るが各種の場合を考察して先づ六割乃至五割の歩留りと心得て置けばよい。

三、成分の變化 窒素 厩肥堆積中に於ける醱酵中特に注意を拂はねばならないのは窒素化合物と、澱粉、糖類、纖維等の所謂炭水化合物である。厩肥は堆積中常に注意しても窒素の一五%内外は減損するのであるし、又特に尿を分離して堆積するも尙一〇%内外の損失は免れない様である、糞尿と共に堆積すれば二五—三〇%の窒素の損失するものと考へられる、故に堆積に當つては乾燥を防ぎ水分を充分に與へる様注意を要する次第である。

尿中の窒素は尿素態をなして居るから微生物によつて直ちに分解せられて炭酸アンモニヤになるが、糞中の窒素は飼料中の不消化物を主として居るから尿に比べて比較的長時間を要する、又敷藁中の窒素化合物も分解は困難であるが、之等の蛋白質は微生物に依つて分解せられてアンモニヤとなる、普通堆積醱酵中は硝酸を生ずることは殆んどない、即ち生成せら

れたアンモニヤは多くは微生物の栄養物となつて攝取せられ、菌體の一部をなす、由來硝酸は堆積中の水分少く空氣の流通の良好なる時アンモニヤから生ずるのであるが堆積中は水分多く而も壓搾されて居るから假令アンモニヤが存在するも周邊の一部分のみが硝酸に變るのである、従つて硝酸還元による窒素の損失は先づないものと見てよい。

磷 家畜に飼料及敷藁として與へた材料中の磷酸は大酸分損失することなく厩肥中に集つて来る、而して堆積中雨露に洗れない限りは減損しない。

加里 は磷酸と同様に飼料中のものは殆んど糞尿中に出るが、水溶性であるから厩舎中に於て溜に相當流出する、又堆積後漏水となつて流れ出で又溜に流れる、右の様に堆積してから相當逃げるのであるから漏水しない程度に注水しなければならぬし、漏水は大切に貯めて使用する様に心掛けねばならない。

又糞及敷藁中の不溶性加里も堆積中熱のために漸次可溶性となる。

炭水化物 (糖類及纖維類) は最初空氣の供給が充分であるから所謂好氣性の微生物によつて分解せられて六〇—七〇度の高温度になるが、堆積中空氣を消費し、自然嫌氣性の微生物が

作用する様になり温度三〇—四〇度に下る。之の際炭水化物は酸化分解せられて炭酸瓦斯メタン又は水素を生じ、暗褐色の腐植類を生ずる、之の際水分が多過ぎて嫌氣性で分解されると悪臭を放ち青味を帯びた黒色を呈し、低温度のため割合に分解が進まない。

好氣性で分解が行はれた際にも中央の下部は水分過度で嫌氣性となり、青味を帯びた黒色を呈すことがある。好氣性で分解されると有機物中の炭素は炭酸瓦斯となつて逃げるから炭素に對する窒素の比即炭素率が小さくなつて行く。

言換へると厩肥は堆積することに依つて炭素率が小さくなつて肥効が増することになる。  
(肥料の分解参照)

### 五、厩肥の成分

厩肥の成分量は次の種々の條件に依り異なる。

一、水分含量の多少は他の成分の割合を著しく變へるもので一般に水分の含量多い程他の成分は稀薄になる。

二、新鮮厩肥と腐熟厩肥とを比較するに腐熟厩肥の方が成分が多い。

三、家畜の種類に依つても成分量が相違する。

四、飼料に於ても濃厚飼料を與へたものは粗飼料を與へたものよりも成分が多い。

五、厩肥の製造法によつても相違する、即ち舍内及コンクリート床に堆積したものは舍外、及三和土のものよりも成分が多い。

六、堆積の際丁寧に取り扱ひ上部に覆をなしたるものは然らざるものよりは成分が多いが舍外に於ては特に然りである。

右の條件により相當範圍に相違するもので次の如く考へらる。

厩肥の含有成分量(%)					
變動範圍	水分	有機物	窒素	磷類	加里
基	六〇—八〇	一三—二五	〇.四—〇.八	〇.一—〇.三	〇.四—〇.八
準	七〇—七五	一〇、〇〇	〇.五、〇	〇.一、〇	〇.五、〇

## 六、厩舎及厩肥の漏汁

一、厩舎に於ける漏汁厩舎の床をコンクリートにして多少斜傾を持たすと其の末端に尿水が漏出して来る。家畜の排泄物中尿に排泄される肥料成分量は飼料中の窒素が四〇—四五%、

磷酸一〇%、加里八〇%前後で他は糞中に排泄せらる。

右の様に尿中には特に窒素加里に富んで居るから漏汁も亦之等成分に富んで居る。

厩舎漏汁の成分量(%) (農林省畜試)

	水分	窒素	粗灰分
牛	九六、一	〇、四二	二、三九
馬	九六、三	〇、三六	一、九〇

漏汁中の窒素は直ちにアンモニヤ態に分解して速効性であるが、揮發し易いから過磷酸を一石に對して二貫位を加へて置けば窒素の損失を防ぐと共に足らざる磷酸分を補ふことになる。

二、厩肥堆積中の漏汁厩肥を堆積して置くと自然に漏汁が滲み出るもので其の量は注水量に

依つて大差がある。窒素量及磷酸量は極めて少いが加里は水溶性で堆積中から案外多量に溶けて出るから漏汁は大切な加里肥料と云ふべきである。

厩肥堆積漏汁の成分量(高崎氏)

成分	全窒素	アンモニヤ性窒素	磷酸	加里
原品百分中 (%)	〇、〇三二	〇、〇一四	〇、〇一三	〇、四九

之等厩舎及堆積中の漏汁を従來堆積に注ぐものが多いが敷藁に加へられる窒素量が多く、厩舎で尿を分離堆積しても尙ほ窒素の損失があるから、尙之に窒素分を含む漏汁を加へることは窒素の損失を益々大きくするものであるから、掛けない様に注意を拂ひ貯藏し直接肥料として施用すべきである。

## 七、厩肥の肥効

厩肥は肥料成分の外に多量の有機物含有して居るから、肥料成分の供給と云ふ直接的効果と地力の維持増進と云ふ間接的効果の二通りがある。



## 一、厩肥の直接的効果

窒素は厩肥の腐熟の程度即ち含有窒素量に對して炭素化合物が多い程肥効を表はさない。(炭素率、肥料の分解の項参照)、窒素含量の多少、氣候、土質、作物等に依つて肥効が大變相違するのであるが、窒素質肥料として直接的効果を大いに期待することは出来ないが、長期に亘つて効果を現す遅効性のものである。多くの試験を綜合するに大體硫酸の窒素の効果を一〇〇とする厩肥の窒素は三〇前後で即ち肥効率は三〇である。

磷酸は厩肥を堆積することによつて相當有効性に變へることが出来るのでその肥効は過磷酸を一〇〇とすると約三〇前後である。

加里は尿及敷糞の中に於ても水溶性の形態で存在し、厩肥中に於ても勿論水溶性の形態で存在し、頗る速効性で硫酸加里を一〇〇とすると相當高い肥効を表して居る成績もあるが先づ五〇前後である。

要するに厩肥中に於ては加里成分は水溶性にして肥効最も高いが、窒素、磷酸は遅効性で肥効は概して低い。

## 二、厩肥の間接的効果

一、可溶性養分の流亡を防止する 智利硝石の如き硝酸態の窒素は土壤に吸収されることが少いから雨水等に著しく流されるものであるが、同時に厩肥を施用すると之に吸収保持されて流亡を免る、之の外硫酸、石灰窒素等の厩肥加用により流亡を防ぎ増収を得た實例は澤山ある。

二、微生物の数を増加し、その活動を盛にする 有機質肥料を土壤に施用しても土中に有用な微生物が居て之を分解してくれなければ作物が肥料として吸収作用することが出来ない、故に之の大切な微生物を増す様にしなければならぬ。又厩肥中には之の微生物の養分を澤山含んで居るから厩肥を施用することに依つて微生物を増し、活動を促進することが出来る。

三、土壤反應並にその緩衝作用の強化 土壤に酸性肥料を連用して居ると遂には酸性土壤となつて石灰で中和しなければならぬ様になり、地力は次第に衰へて來るが之に厩肥を施用すると石灰を加へないでも土壤の反應を矯正することが出来る。即ち土壤の酸性化を緩げる緩衝作用があるから厩肥を連用することによつて之の作用を益々強くすることが出来る。

之の緩衝作用を應用して不良土壤を改良した實例は澤山ある。

四、保水力を増加する 厩肥を施用すると多量の有機物があるので土壤の保水力を高め旱魃の時でもよく水分を供給することが出来る。特に果樹園などでは従来よく實證されて居る處である。

五、耕耘の容易化 土壤に厩肥を施用して腐植を増加すると粘土の固結性を弱めて耕耘を容易にする。

六、土地改良 不良土壤で石灰及窒素・磷酸及加里肥料を加へても生育芳しからざる處へ厩肥を加へると豫想外に成績を擧げる場合が多い。荒廢茶園、不良土等厩肥を加へることによつて改良されて居るものが多い。

七、作物の生育並に收成に及ぼす影響 作物に厩肥を施用することに依つて作物の徒長を抑へて強剛に育ちて病蟲害を軽減する。

八、地力維持増進 は厩肥、堆肥の施用を以て完全に行はれる。

## 八、厩肥の施用法

一、厩肥は土壤中に鋤込み風光に晒さざること 農家の中には運搬の都合上よく晴天の日に乾燥さし、之を束にして畦畔に置くことがある。之は乾燥することによつて大切にして高價な窒素成分を揮發することになり、又分解を止める程乾燥して居ないから束にした儘醱酵して所謂「ヤケ」で有機物を損失することになる、故土壤に鋤込んで置くことは大切なことである。

二、堆厩肥は禾穀類より根莖類に多く施すこと 堆厩肥は甘藷、根菜類等が肥効顯著であるから特に多く施す様にし前作に施用するよりは其の作に直接施用すること

三、未熟粗膨なるものは種子の蒔付けに當り播溝下に施用せざること 未熟で粗膨な厩肥を種子を蒔付ける時に播溝の下に施用すると毛細管が切られて、水分の上昇を妨げるために發芽が不均一になり、旱魃を受けることがある。

四、堆厩肥は田よりも畑地に比較的多く施すこと 土壤中の有効水分の調節並に地力維持増進上如何しても田よりも畑地に多く施用する様にしなければならぬ、畑を使用する回数が

多い程よく完熟したものを出来る限り澤山施用すべきである、特に園藝作物には然りである。  
五、土地により施用堆肥の腐熟度を變へること 堆肥は腐熟する程有機物を減損し、又堆積中必ず窒素分を損失するから、成る可く早く施用するがよい、而してよく腐熟したものは作付直前に畑又は粘質土、冷え易き土地に施用し、中熟のものは水田、又は作付までに相當期間のある田畑、或は砂質土に施用するを良しとする。

六、作物により堆肥の熟度を異にすること 冬季に永年作物果樹、茶、桑等に施用するものは中熟のものでもよいが、生育期間の短い作物程よく腐熟したものを施用すること。

七、堆肥の鋤込みの深さ 堆肥の鋤込みの深さは分解の關係上粘質地は淺く、砂質土は深くする様に努めること。

八、田畑に堆積し雨晒しとせざること よく堆肥を田畑に運搬して處々に小堆積して置くものが多いが、之は雨雪によつて可溶性養分の加里の大部分、窒素及磷酸の一部は下方に流れ出て堆肥を小積にした部分のみ出來過ぎ時には病蟲害に犯さるゝことなどあり、作柄が不均一になり勝ちであるし又濕田なども然りであるから必ず一面に撒布して置かぬばならない。

## 第六章 堆肥

堆肥は稻藁、麥稈、野草、落葉、海藻等の如く容積粗大にして直接肥料として不適當のものを堆積腐熟したもので尙此外家畜の糞尿、米糠、麩、粃殼、其他動植物の廢棄物を混和して腐敗分解を促進する。堆肥と厩肥とは殆ど内容は同じと見て差支ないが區別を附すれば厩肥は家畜の糞尿に重きを置き藁等は從である。従つて厩肥は其の中の糞尿の有効成分を大切に取扱ふ必要がある。堆肥は藁類が主體であるから、其の腐熟分解が必要となつて來る。又一面本縣などでは厩肥を堆積してよく腐熟せしめたものを堆肥と云つて居る。

堆肥は普通材料が稻藁、麥稈を主として居るから有効性窒素が僅少なる爲め腐熟分解に長期間半年乃至一年を要するを以て短期間に熟腐せしめる爲め、人工的に有効性窒素として硫酸、石灰窒素、鶏糞、下肥等を添加して細菌の繁殖を促進し腐熟を短期間に完了せしむるのである。之を速成堆肥と云ふ。速成堆肥は堆肥を速成することが出来るし又堆肥運搬に不便な處に堆積することも出来る。

## 一、速成堆肥製造法の理論

藁稈類とか落葉とかを早く腐熟さすには微生物の作用に依り始めて目的を達することが出来るのであるから之の腐熟分解作用に關係する微生物の繁殖を計れば目的は自然に達せられるのである。即ち適當の水分、溫度、養分が極めて好状態にある様にするのである。堆肥の材料は由來水分を吸収し難いので堆積に先達つて石灰水で藁の表面を傷め水分を吸収し易くすると共に分解によつて生ずる酸を中和するのである。次に微生物の榮養として窒素質肥料即ち硫酸、石灰窒素、下肥等を與へて繁殖を計ることが大切である。之が窒素の施用量は材料一〇〇貫に對して四〇〇匁が限度である。之れ以上施用すると醗酵中に窒素が揮發して損失となる。

又分解による微生物は空氣のない處で活動する嫌氣性菌であると低溫度で長時間を要する上に窒素有機質の損耗が相當あるので不利益であるから空氣の存在で高熱（攝氏七〇度前後）を發して比較的短時間で有機物を分解し窒素分の損失の少い好氣性菌を作用さす様にす

ることが必要である。

又堆積に當つて「コツ」とも稱すべきものは水分と踏壓である。水分は踏壓して足の指間から水が滲み出る程度、藁を絞れば水が垂る位である。次にいくら踏壓しても充分とは云ひ難いのであるから思ひ切り踏壓することである。

右の原理に従つて硫酸石灰堆肥、石灰窒素堆肥及其他の速成堆肥製造法が考案されて居る。

## 二、硫酸石灰堆肥

原料 稻藁又は麥桿一〇〇貫に付肥料用石灰五貫を水一〇〇貫（八荷位）に溶して石灰乳を作り、又添加する速効性窒素は四〇〇匁で硫酸として二貫匁、内一、五〇〇匁は本積に、残り五〇〇匁は第一回切返へしの時に添加する。

作業 假積—本積—第一回切返し—第二回切返し—施用

堆積法 は材料一〇〇貫位ときは圓形、多量ときは長方形とす。圓形の直徑は假積、本

積七―八尺、第一回切返へし五尺位、高さ五尺、長方形は巾六尺、高さ五尺で細長く堆積して行くを得策とす。

**假積** 本作業は石灰乳で藁の表面を傷めて水分を吸収し易くし、加之酸酵によつて生ずる酸を中和するもので水分の吸収をよくする爲めには二―三切りにすると尙更良好であるから假積を行ふ前日束を立て材料一〇〇貫に付水三〇―四〇貫(三荷前後)を振り掛け翌日二つ乃至三つ切とする。切斷した藁は堆積場の傍に約一尺五寸位の厚さに擴げ石灰乳をよく掛け、之を堆積場にフォークで積重ねる。之の際も石灰乳と水とを充分掛けてよく踏壓する。漸次積上げて五尺位とし、乾燥又は雨水の浸入を防ぐために上部及側面を古藁又は藁束で覆ふて置く。

堆積期面は二―三週間で反應は中性となり次に本積を行ふのであるが假積は小麥稈などは案外腐熟してない場合があるが、假積は藁の表面を傷めて水分を吸収し易い様にするために行ふのであるから特に腐熟は望む處ではないが稻藁などは相當進んで居ることが多い。

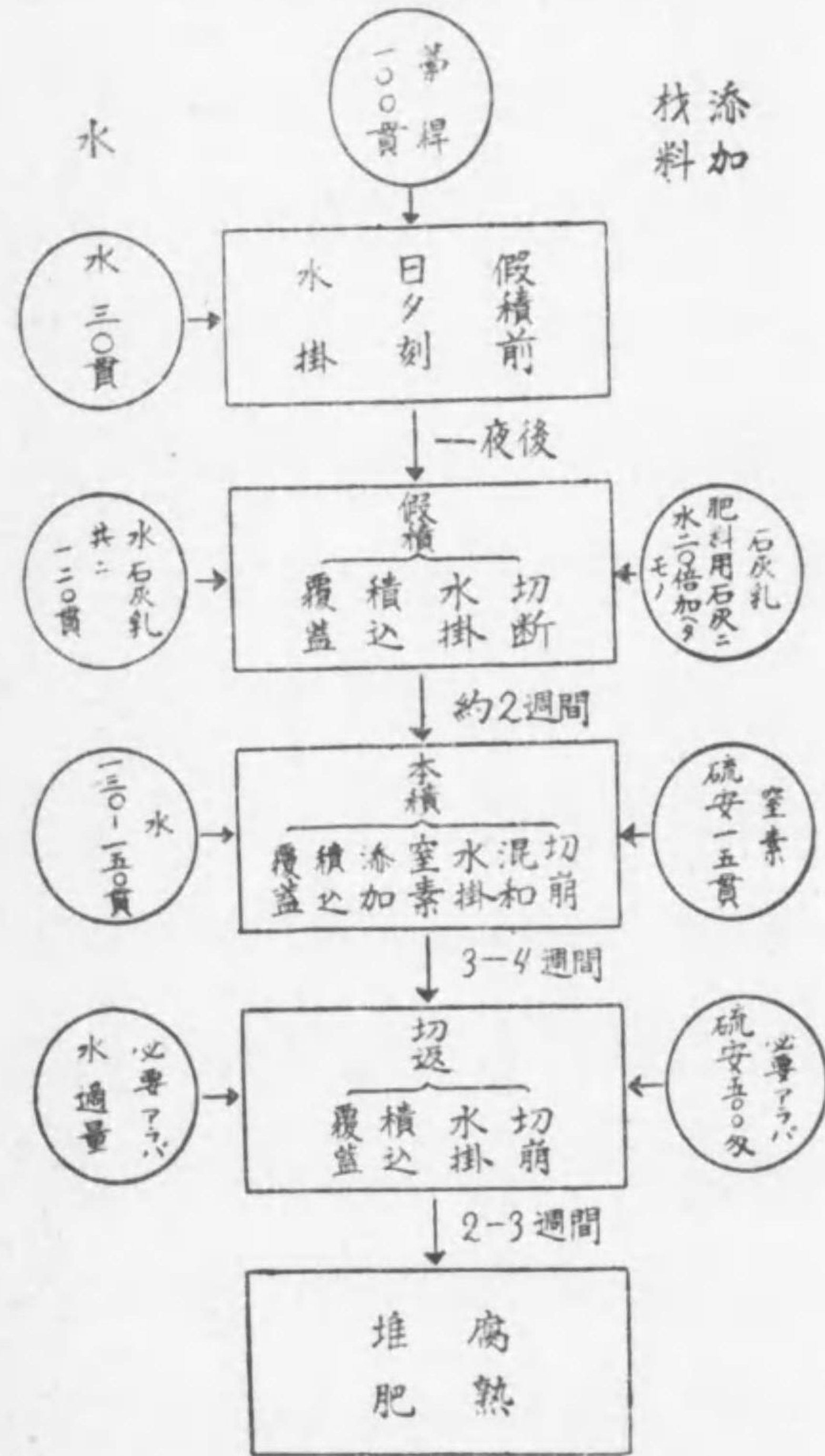
**本積** は假積が二週間経つと中性となるから細菌の榮養物硫酸を加へて腐熟を進める作業

である、先づ假積を切崩しよく混合し水を撒布す、之を一尺五寸位の高さに積重ねる、特に周囲は漏水を防ぐために藁を摺つて丁寧に積みよく踏壓而して硫酸一〇〇匁を一荷に溶かし一様に撒布し、尙水を掛けて踏壓の際水が滲出る程度にする、次に同様の注意を以て一尺五寸積重ね、硫酸一〇〇匁を撒布、尙一回一尺五寸積上げて硫酸一〇〇匁を撒布す、その上に残りを積み重ね上部及周囲を古藁又は藁束で覆つて置く、五―七日経つと熱が上つて最高温度に達する、若し温度の昇らない場合には積み方が悪くて分解が進んで居ないのであるから思ひ切つて積み直しをやる。用水量は材料一〇〇貫に付一五〇貫(二―三荷)舎外堆積の場合には雨水の浸入しない様に山高とする。

最高温度は攝氏六〇―七〇度位であるが二―三日後は次第に下つて二週間後には五〇度になるから第一回切返へしを行ふのである。

**第一回切返し** は本積の後を受けて堆肥の腐熟を一層完全にし、品質を均一にする爲めに行ふので未熟部分の多い時には硫酸を一〇〇匁加へる。本積後二週間後第一回切返しを行ふ。直に切崩して腐熟して居る部分と腐熟不充分的部分とに分ける、水分の不足を補ふため

肥堆灰石安硫



に水を撒布する。次に周辺によく腐熟したものを丁寧に積み、中央に腐熟の充分ならざるものを積み込む一尺五寸位積んで軽く踏圧し、不足水分を補ひ腐熟の不完全の場合は硫安三五匁(一〇匁を三回に施す)を半荷に溶かして均一に撒布す、同様に尙ほ二回繰返して五尺位の高さに積み上げ山高にして上部及周圍に覆をして置く。

堆積後七日位にして攝氏六〇度位に達するが三―四週間後には四〇―五〇度以下に下る。

**第二回切返し** 第一回切返しで大體中熟堆肥が出来る譯けであるが施用までに豫猶のある時には尙一回切返しを行へば完熟堆肥を得ることが出来る。

**堆積日数は** 種々の條件に依つて相異なるが稲藁の様な比較的腐熟し易いものであると六―七週間小麥桿の様に分解し難いものであると九―一〇週間で適當な腐熟度のものが得られる。

**生産量** は堆積の巧拙、材料等に依つて一概に論ずることは難いのであるが大體材料一〇〇貫に對し出來上二〇〇貫である、腐熟の餘り進まない時は二〇〇貫以上に及ぶが、よく腐熟した時には二〇〇貫以下となる。

**品質** かくして出來た堆肥は暗褐色を呈し、惡臭なく手觸りも軟く、容易に捻切ることが

出来る。重量も比較的軽く乾燥するも「アンモニヤ」の逃げる虞れは殆んどない。勿論有害なる病菌は死滅して居るから取扱ひも便利である。

### 三、石灰窒素維肥

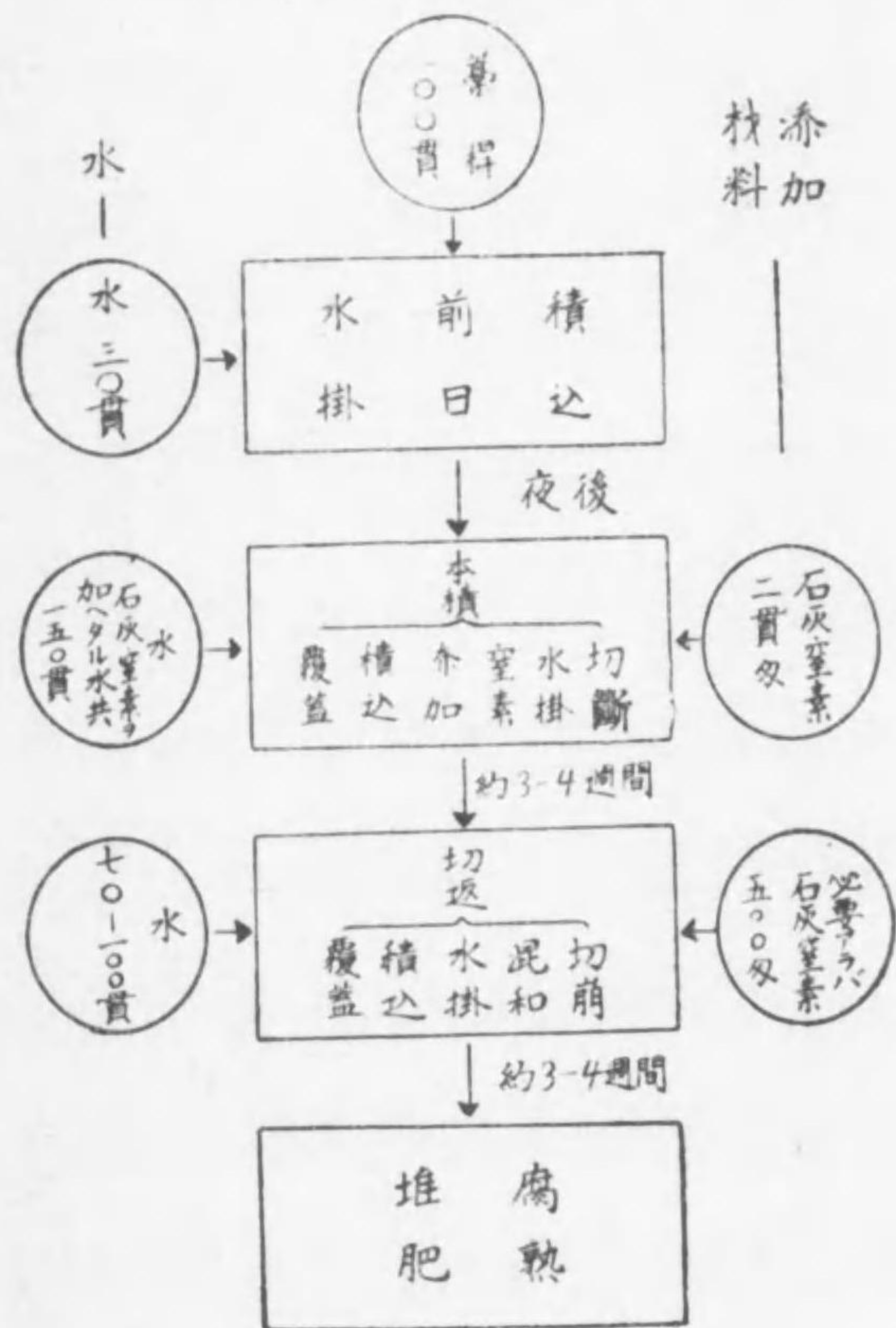
石灰窒素堆肥は石灰硫安堆肥の石灰及硫安の代りに石灰窒素を用ひるので假積はなく、直ちに本積を行ふのである。腐熟程度は石灰硫安堆肥の場合よりも良好である、石灰窒素は材料一〇〇貫に對し二貫目で三回に分けて使用する。

#### 製造法

積込みの型は少量の堆積材料のときは圓形、多量のときは長方形とする。積み方は三段に積んで行く、先づ二―三つ切りにして充分水を掛けたものを一尺五寸位の高さに積みよく踏壓後使用量の石灰窒素の三分の一量七〇〇匁を一荷の水によく混合して均一になる様に掛ける、同様にして尙二回積込み、五尺位の高さにして上部及周圍を覆ひをすることは石灰硫安堆肥と同様である。

第一回及第二回切返しは石灰硫安堆肥と同一方法でよい、出来上りは前者と略々同じ。

### 石灰窒素堆肥



#### 四、其他の方法

其の他の方法としては硫酸及石灰窒素の代りに他の窒素質肥料を用ふる場合である。

下肥を施用する場合は本積の際六〇貫(四—五荷)加用

鶏糞を使用する場合は本積の際乾燥せるもの一〇—二〇貫加用

米糠を使用すると醱酵早く古來堆肥製造には愛用されて居る處であるが、使用量は材料一〇〇貫に對して二斗を下肥三—四荷によく混合して本積の時に撒布する。

#### 五、堆積中の醱酵及成分量

堆積中の化學的變化は厩肥堆積中の糖類、纖維類等の炭素化合物の變化と同様であるから(厩肥の堆積中の變化の項を参照せられ度し)省略する。

要するに炭素化合物が醱酵のために炭酸瓦斯を發生して失はれて行くから炭素量が漸次減少して炭素に對する窒素の比即ち炭素率(%)が小くなり堆積當初は炭素率が六〇位あつたものが腐熟後には二〇位になる。言換へると堆積によつて肥効が高まつて來るのである。

次に堆肥の成分であるが種々の條件によつて大變相異するのであるが基準成分は左の通りである。

堆肥の基準成分量(%)			
水分	窒素	磷酸	加里
七〇—七五	〇・五〇	〇・一五	〇・五〇

#### 六、堆肥の肥効及施肥法

右は厩肥と全く同様であるから省略する。

#### 七、堆肥品評會審査要項

堆肥に關する智識經驗を深め、普及を圖り、量並に品質の向上を期するために堆肥品評會を催すのであるが、堆肥品評會の審査は其の時の事情に應じ特に奨励せんとするものに重點を置かなければならない、即ち堆肥の反當施用量が少いときは増産に重點を置かなければな



らないが、生産量が相當増加して居る處に於ては管理とか品質に重きを置かなければならぬことは當然のことである。今参考のために一般の場合の審査要項を示すと

審査項目	評點	備考
一、堆肥舎	一〇	位置、床の構造、側壁の構造、漏汁の處理
二、生産量	四〇	耕作反當施用量多きもの
三、製造管理	二五	堆積方法、切返し度數、成分損失防止法
四、品質	二五	材料腐熟程度、腐熟均一度

## 第七章 大豆粕

### 一、生産狀況

滿洲大豆はその全世界生産額の約六割に當る四千萬石に上り其の中二割は國內に於て消費さるゝも八割は大豆の儘或は加工され大豆粕として輸出される。

大豆粕は肥料、飼料、食料、工業用として使用されるが吾國に於て肥料用としての消費額は七〇萬噸に達する。

### 二、種類

大豆粕は普通丸粕、撒粕が最も主要なもので外に板狀、粉狀のものもあるが前二者に比すれば其の生産額は多くない。

原料大豆には黄大豆、青大豆、黒大豆の三種類あるが、豆粕の原料として最も普通に使用されるのは黄大豆である、青大豆を原料とせる豆粕は主として臺灣に輸出される。

撒粕は内地及大連に於て生産され豊年製油會社の豊年撒粕、日華製油會社の萬歲撒粕等がある。

### 三、製造法

製造法には壓搾式と抽出式の二通りがある。壓搾式の原理は大豆を押し潰して一定の分量

を包装して之を釜で蒸した後壓搾器に入れて壓搾する。油は外に流れ出て粕は中に残る。

壓搾の方法には三通りある。

一、楔式 菜種油粕製造の場合に酷似したもので大豆を砕いて蒸した後壓搾器に入れ、器に押し込んだ木の楔を人力で打込んで中の大豆を壓搾する。現在は滿洲奥地の小工場に於てのみ行はるゝ舊式の方法である。

二、螺旋式 大豆を大釜で蒸した後ローラーで碎き潰す。之を約二斗(五〇斤)を一玉として輪型の鐵の框に入れ、蒸し大豆の入つた框五個を各々中に鐵板を挟んで重ね一臺の螺旋壓搾器にて壓搾するので原料一石より丸粕五枚と大豆油七升を得る。

三、水壓式 の操作は螺旋壓搾と同様であるが人力を用ひず強大な水壓力による。

此の式に丸粕式と板粕式とある、前者は普通の丸粕製造の目的で一般の油房(製油所)に採用されてゐるが後者は大連(日清製油會社)と哈爾濱(カバルキン油房)とに於て採用され扁平な長方形の板狀粕である。

抽出式 はベンチン、或はアルコールの溶劑を用ひ篩別した大豆を粗く粉碎しローラーにて

扁平となし浸出罐に於て上記の溶劑を以て浸出し粕は後に乾燥する之は撒粕である。

#### 四、成分及品質

大豆粕の成分は製造法及原料の如何により異なる。螺旋式より水壓式の方が成分が高い。又壓搾式より浸出式の方が成分が高い。即ち水分、油分の少い程品質が良い。

##### 大豆粕の種類と成分量(%)

	水分	窒素	磷酸	加里	粗脂肪
丸粕	一三、七〇	六、二二	一、〇	一、五	六、三二
撒粕	一一、三〇	七、一七〇	一、三	一、八	四、〇三

撒粕には肥料取締法により保證書を添付してあるから其の成分は知り得る。

品質は夾雜物即ち土砂、藁等の混入の少いもの、色の工合は新鮮で黄褐色を呈し變質醗酵せず微などの生ぜぬもの且壓搾が良好で水分、油分の少いものが良い。亦斤量も注意し一枚は四六斤即で七貫三六〇匁であるから此點も購入に當り注意を要する。

## 五、分解及施用法

大豆粕は窒素が多く磷酸加里は比較的少い。窒素は主としてレグミンと稱する蛋白質で磷酸は有機態のフキチンである。

大豆粕の肥効は大豆粕が腐敗分解し其の蛋白質の窒素がアンモニヤに變つて始めて肥効が現はれる。

大豆粕の分解は最初の十日間に全窒素の五〇—六〇%はアンモニヤに變化するが、其の後の變化は極めて緩慢である。施用法左の如し。

一、大豆粕のアンモニヤ化は土壤の酸性が大いに影響し酸性が強い程緩慢となり肥効は劣るから、酸性土壤は施用に先達つて石灰の適量を施用する要がある。

二、地温の高低によつて分解が著しい影響を受け、温度が高い程速かである。故に地温の低い冷田などへは施用を控へた方がよい。

三、同一の温度では水田よりも畑地の方が分解速である。

四、大豆粕は主として元肥として施用するがよい。追肥に多量用ひると遅効<sup>おそやく</sup>して病蟲害に犯され易くなる。

五、大豆粕は窒素質肥料であるから、磷酸加里肥料を補給する必要がある。

## 第八章 油 粕 類

### 一、種 粕

一、種 類 菜種粕は産地により内地、支那、印度等に、製造法により壓搾式と浸出式に分れる。

内地産菜種粕 地方の小製油所では主として壓搾法により、其の製品は三—四メの白形であり、大規模の製油工場に於ては水圧式壓搾による板粕と、支那及印度産種粕の壓搾不充分のものを再び締め直した再製菜種粕とある。支那産菜種粕は壓搾法によるもの多く圓盤狀又は板狀にして藁付と藁無の二種ある。



## 二、棉實粕（眞粉粕）

棉實粕は主として支那（上海）から輸入される。内地に於て製油會社で棉實を輸入して粕を製造するが前者の方が數量が遙かに多い。

一、製造法 脱毛せる棉實は硬い果皮と種核より成る、果皮は石臼で挽き篩にかけて分別す。之を挽殻と云ふ篩を通過せる部分は搗いて細末となし更に篩別す、此の細末を眞粉と稱し篩滓をセリ（果皮）と稱す、眞粉は茶種と同様煎つて蒸熱壓搾の順序を経て粕を製造す、粕は小規模の螺旋式によるものは四貫の臼形なるも大規模の水壓式によるものは板状である輸入品は板状で麻袋入りである、棉實百貫より眞粉四〇—五〇貫挽殻三〇—四〇貫セリ五—一〇貫棉實油二斗得られる。

二、成分 棉實粕は黄褐色であるが製造の際核及セリが混入すると褐色が強くなる。セリの少い程上等で分量も多く色合も良い。普通品は窒素が五—六磷酸は其の半分、加里は磷酸の半分である。茶種粕に比し成分量が稍多い。

棉實粕肥料成分量(%) (農林省農試)

成分	窒素	磷酸	加里
内地産	五、六七—四、六四	二、三—二、三	一、六—一、四
支那産	五、六—三、八六	二、五—一、六	一、三
基準成分	五、三〇	二、〇〇	一、〇〇

支那産のものは他の油粕（カボツク油）土砂等の混入がある。

三、施用法 茶種粕に比すると肥効が稍遅い。茶種粕と同様總ての作物に適し特に煙草、西瓜の肥料として賞用される單獨でも配合でも適する。

## 三、荏油粕

荏胡麻の種實より搾油した粕である。原料は内地産のものだけでは不足で支那からも來るし、又粕としても輸入される。

製造法 荏胡麻より製造する場合は煎ると煎らぬ場合とある。菜種粕と同様にして二回搾油する。

荏油粕の肥料成分量(%) (農林省農試)

成分	水分	窒素	磷酸	加里	粗脂肪	土砂
内地産	八、六二	六、一七—四、九七	三、〇七—一、九八	一、三〇—〇、八七	一一、四九	七、三三
支那産	八、六二	五、八八—五、三六	二、四八—二、一四	—	一〇、九一	—
基準成分	六、〇〇	一、八〇	一、〇〇	—	—	—

形状は暗褐色の粉状で強い特有の香がある。

四、胡麻油粕

内地産の外に支那より種實及粕で輸入される。原料として主として白胡麻を用ひる。製造は菜種粕と同様である。色は灰白色である。

胡麻油粕含有成分量(%) (農林省農試)

成分	窒素	磷酸	加里
内地産	六、一〇	二、七〇	一、一九
同産 (基準)	六、〇〇	二、〇〇	一、〇〇
支那産	五、七九	二、七三	一、一九

五、其の他の油粕類(農林省農試)

肥料名	水分	窒素	窒素基準	磷酸	磷酸基準	加里	加里基準	粗脂肪
亞麻仁油粕	八、八三—五、九〇—四、二七 <sup>0/100</sup>	—	五、〇〇—二、七〇—一、二八 <sup>0/100</sup>	—	一、〇〇 <sup>0/100</sup>	一、五六 <sup>0/100</sup>	—	一、〇〇 <sup>0/100</sup>
葛麻子油粕	一一、八四五、九二—三、七四	—	四、八〇三、〇三一—一、五四	—	一、七〇	一、〇一	—	一、〇〇
胡麻油粕	六、九三六、七六—四、四七	—	六、〇〇三、五〇—二、一四	—	二、〇〇	一、二七	—	一、〇〇

麻實油粕	九、八五五、六一三、五三三	四、五〇三、二〇一、五二一	二、〇〇	一、一〇	一、〇〇	一一、〇七
椰子油粕	八、〇三三、九五二、二三三	三、三〇一、八一〇、九九八	一、〇〇	一、九	一、五〇	一一、二七
落花生油粕	九、六四八、三三四、〇一一	六、二〇二、五一〇、八九	一、〇〇	〇、八八	一、〇〇	八、五三
椿實油粕	三、一九一、二二〇	二、〇〇一、三二〇、四三三	〇、七〇	一、〇七	一、〇〇	
桐實油粕		二、六	一、〇〇			
茶實油粕		一、〇〇	〇、五〇			
楮實油粕		一、〇〇	〇、四〇		〇、八〇	

### 六、油粕類の施用法

一、油粕類は分解に當つて多量の有機酸を出し酸性反應を呈するから一時に多量作物又は種子の近くに施用すると傷害を與へることがある。故に少量宛施用するか又は土壤或は堆肥と堆積して豫め酸酵さして置く必要がある。窒素は相當遲効性である。

二、多くのものは飼料成分に富んでゐるから一旦餌料として家畜に與へ、其の排泄物を肥料に供する方得策である。

三、油を相當含んで居るから分解を促進さすために草木灰を併用すれば肥効を増進する。

四、油粕中の磷酸の肥効は含有量の三割五分位で遲効性又加里の肥効は含有量の五割位吸收利用されるが一般に磷酸、加里共に含量が少いから他の肥料で補はねばならない。

五、元肥、追肥の何れに用ふるも可なれども多量施す場合は元肥とする。

六、配合原料として如何なる肥料と配合するも差支へない。

## 第九章 農産製造粕類

### 一、酒粕、燒酎粕、及酢粕

酒粕は肥料として使用せらるゝことは稀れで漬物の材料又は燒酎の原料として使用せら

れ其の廢物を肥料とする。

燒酎粕は酒粕に適宜の粗穀を加へて蒸溜してアルコールを採り去つた殘物で乾燥粉碎して施用する、或は液肥又は堆肥と堆積するも可い。

酢粕は通常酒粕を原料として製造せらるゝ食用酢の搾粕であるが、燒酎粕よりも肥料成分少く又醋酸を含み強酸性を呈して居るから草木灰の様なアルカリ性肥料を混じて施用しなければならぬ。

種類	酒粕、燒酎粕及酢成分量(%)				
	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
酒粕(新鮮)	六三、〇〇	三七、四〇	二、三	〇、三	〇、一〇
燒酎粕(新鮮)	五九、六〇	三八、五〇	一、九八	〇、四六	〇、〇五
同(乾燥)	—	—	五、八〇	一、〇一	〇、一〇
酢粕(新鮮)	六〇、〇〇	三七、〇〇	一、〇七	〇、二四	—
同(乾燥)	—	—	二、五〇	〇、五〇	—

## 二、醬油粕

醬油粕は大豆、小麦等を原料として醸造せられる醬油の搾粕であるから、窒素成分に富む好肥料であるが、食鹽を相當多量含んで居るから煙草などには宜くない、のみならず同一地に連年多量使用するときには鹽害を呈するに至る。又蛋白質及脂肪を多量含んで居るから家畜特に豚の好飼料でその排泄物を利用するのが最も得策である。

醬油粕含有成分量(%)

種類	成分						
	水分	窒素	磷酸	加里	鹽分	粗蛋白	粗脂肪
乾燥品	二二、三	三、八一	〇、四九	〇、四九	一一、二〇	二二、八一	三、八六
未熟又は半乾燥品	二七、〇五	二、四五	〇、四七	〇、四五	六、七五	一五、三	二〇、七一

## 三、麥酒粕及麥芽粕

麥酒醸造の原料として麥芽を作るに當り、先づビール麥の種子を發芽さして幼根を出さし



め、之を熱した鐵板上で乾燥する際離れる幼根を麥芽粕と云ふ。之れは肥料成分に富んで居るから肥料として使用することが出来る。

次に幼根を除去された乾燥の麥芽を粉碎し、温湯を注いで糖化作用を行ひ、後濾して之にビール酵母を加へて醗酵さすと麥酒が出来、濾した時に出来た粕を麥酒粕と云ふ、之れには尙蛋白質及糖類を相当含み動物の飼料として榮養分に富んで居るから、一度家畜の飼料として與へ、其の排泄物を肥料に利用するを可とす、直接肥料とする場合は堆肥と堆積し又はよく醗酵腐熟してから施用する。

麥酒粕麥芽粕の成分量(%)

種類	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
麥芽粕(乾)	八、〇	八五、三	三、六	一、八	二、〇
麥酒粕(新鮮)	七五、六	二、四	〇、七	〇、三	〇、四
同(乾燥)	二、〇	八〇、八	二、八	一、四	〇、五

#### 四、飴粕、豆腐粕、澱粉粕

飴粕は飴製造の際に生ずる粕で主に麥芽である。肥料とすることは少く飼料、味噌、醬油又は酒精原料に供せらる。

豆腐粕は豆腐製造の殘滓で尙蛋白質、纖維、糖類等を相當含んで居るから一度家畜の飼料として與へ其の排泄物を肥料として利用するが得策である。

澱粉粕は甘藷より澱粉を製造する際生ずる粕で主に燒酎原料、飼料等に利用せらるゝも肥料に供せらるゝことは少い。

飴粕及豆腐粕の含有成分量(%)

種類	水分	窒素	磷酸	加里	蛋白	脂肪	纖維	澱粉及糖類
飴粕(新鮮)	六七、八	一、九	〇、五	—	一一、〇	一、七	一一、一	一五、八
同(乾燥)	一三、〇	五、三	一、〇	—	三三、〇	〇、〇	六、三	四、一
豆腐粕(新鮮)	五五、〇	一、五	〇、四	〇、四	一〇、一	—	—	—

同	(乾燥)	111.0	8.110	0.74	1.04	112.4	—	—
澱粉	粕(乾燥)	111.1	0.60	0.12	—	3.8	—	—

第一〇章 糠類及藁稈類

一、米 糠

一、成分 米糠は玄米精白の際に生ずる副産物で種皮及胚の混合物である。その産量は精白の度合によつても異なるが大體玄米の一〇—一五%位が米糠となり、精白の最初に出るものは窒素、磷酸に富み肥料的價値大であるが後になる程次第に窒素及磷酸分を減少し、澱粉を増すから寧ろ飼料的價値が大となる。

米糠の精白回数と其の組成分(大工原博士)

窒 素	一番口	二番口	三番口	四番口	五番口
	2.9%	2.8%	2.5%	1.8%	1.4%

磷 酸 四.八七 四.三三 三.七三 二.三七 一.六四

米糠は植物質肥料として磷酸に富む唯一の肥料で過磷酸及骨粉の出現以前は甘藷、果樹、根菜等に賞用せられた。米糠中の磷酸の形態は七五%までがフキチン態のものであるが米糠中には之を分解するフキターゼと稱する酵素があつて醗酵すると之れが作用して温度が適當であると數日にして七—八割が水溶性の磷酸となり作物に利用せらる。

又精白の際に搗粉を用ひるものが多いが、之れには大體二通ある。一つは石粉と、他は炭酸石灰で朝鮮産米糠は炭酸石灰を石灰として三〇%以上も含有してゐるものが多い。肥料配合をなす場合石灰分が多いと過磷酸の水溶性磷酸が不溶性となつて作物に吸収されないものとなるから肥料取締法によつて石灰三%以上を含む米糠は配合肥料の原料としての使用を禁止されてゐる。

次に米糠中には一三%内外の蛋白質、一五%位の脂肪及三五—四〇%の澱粉を含んで居るから上等で純粹なものは家畜に飼料として與へ其の糞尿を利用する方が經濟的である。米糠の品質は搗粉其他の夾雜物が少く比重が軽く乾燥し黄色の柔いものがよい、永く財藏すると

酸酵して褐色となり油分少く塊を生ずるに至る。

米糠成分量(%) (農林省農試)

	窒素	同上平均	磷酸	同上平均	加里平均
内地産米糠	二、四一〇、九四	一、八二	四、四七一、八〇	三、五八	一、三六
右基準量	—	一、五〇	—	三、〇〇	一、〇〇
朝鮮産米糠	二、五二〇、八二	一、三五	三、八六一、九七	二、六七	—
右基準量	—	一、二〇	—	二、〇〇	一、〇〇

二、米糠の分解及肥効 米糠中空素の肥効は鱈ノ粕及大豆粕に比べてその約七〇%位に當り、硫酸を一〇〇とするると六〇位である、又磷酸は前述の様に大部分がフキチン態で施用すると分解して可溶性のものとなるが其の肥効は過磷酸の磷酸の三分の一位である。米糠中には脂肪が一五%もあるので分解が困難であるが、脱脂したものは肥効が高い。

次に米糠を多量施用すると分解に際して相當強い酸性反應を呈し、爲めに水田では「ワク」と云ふ現象を呈して植傷うづいたみとか發芽を害することがあるから注意が肝要である。

三、施用 法

- 一、米糠は古來磷酸肥料として愛用されて居るが窒素加里は僅少である。又磷酸はフキチン態で有機態のものであるから可成の遲効性のものである。
- 二、一時に多量施用すると相當強い酸性反應を呈し作物に害を與へるから豫め堆肥、下肥等に混じて酸酵腐熟してから施用すること。
- 三、無砂米糠で新鮮なものは家畜飼料に供し、其の糞尿を利用すること。
- 四、配合肥料製造に際して稀釋、固結防止劑或は乾燥劑として使用さる。
- 五、米糠は種々作物の特効肥料と考ふる傾きもあるが必ずしも當らないから市價を考へて使用する事。

二、米 糠 油 粕

米糠には脂肪が一五%前後あるので之を壓搾法又は浸出法によつて油分を採つた油を米糠油粕と云ふ。

米糠油粕含有成分量(%)

窒素	同上平均	磷酸	同上平均	加里	同上平均
農林省農試	二、九六—一、二五	二、二四	五、四九—二、六五	四、二四	二、三五—一、二二
基準成分	二、五〇	五、〇〇	—	—	—

米糠×粕の肥料成分量は米糠よりは稍々多いが其の他は同一であるから米糠の×粕の施用法は米糠の方法に準すればよい。

三、麥糠及麩

大小稈麥の精白又は製粉の際麥糠又は麩が副産物として生産されるが、米糠に比べて肥料成分劣り、肥料としては不經濟であるから専ら家畜の飼料に供せらる。

麥糠及麩の肥料成分量(%) (農林省農試)

大麥	窒素	同上平均	磷酸	同上平均	加里	同上平均
糠	一、九五—一、二二	一、二七	一、三六—〇、五四	一、〇六	〇、八八—〇、六五	〇、七六

小麥	麩	三、五—二、三	二、四四	二、六三—〇、八九	一、二六	一、四〇—〇、七五	〇、九九
稈	糠	—	一、九〇	—	—	—	—

小麥の麩は成分最も濃厚で蛋白、脂肪、澱粉及糖類に富んで居るから飼料的價値は頗る大きい、大麥糠、稈麥糠之に劣る。

糠、麥類の飼料的成分含有量(農林省畜試)

種類	成分	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纖維	澱粉及糖類	粗灰分
米	糠	一〇、七%	一五、三%	一八、八%	九、六%	五、三%	九、三%
小麥	糠	二二、八	一六、〇	四、六	一〇、三	五、二	五、一
粗	糠	八、八	一一、四	一一、二	一三、九	五、〇、八	一三、九
細	糠	八、八	一三、七	一七、七	一〇、二	四、〇、〇	二六、六

施用法としては堆肥と共に堆積腐熟せしめて施用するか或は桑、果樹園等に冬季施用して置くとよい、又肥料配合の際稀釋材肥料として使用せらる。

#### 四、藁 稈 類

藁稈類は繊維に富み、肥料成分の含量少く、分解極めて遅いから、直接肥料として施用するのは不利であるから、牛馬の飼料として其の排泄物を或は堆肥、厩肥として腐熟せしめてから利用するのがよい。

殊に藁稈類のみを作物に多量施用すると、その分解の初めに土壤の中の窒素が微生物の繁殖に攝られるから、作物は一時窒素饑餓の状態に陥ることがある。(肥料の分解の項参照)

藁稈類の肥料成分含有量(%)

種類	成分		
	水分	窒素	磷酸
稻 藁	一三、一	〇、五	〇、一
稻 稈	一四、三	〇、六	〇、一
小 麥 稈	一四、一	〇、四	〇、一
大 麥 稈	一四、二	〇、五	〇、一

#### 第一章 魚 肥 類

魚肥は我國に於ける販賣肥料の元祖で其の起源は頗る古く今より二五〇年前元祿時代に初めて記録せられて居り、爾來今日に及び窒素及磷酸を含有する極めて優良安全な肥料として凡ての作物に施用せられ、特に果樹類に對しては特效肥料として賞用せられて居る。その種類は左の通りである。

- 一、搾粕(ノ粕) 鯨、鰻等の搾粕の様に魚油を搾つた粕を乾燥して肥料としたもの
- 二、乾魚乾鰹(干鰹) 乾鰹の様に生魚を其儘乾燥して肥料としたもの
- 三、製造残渣飼料、笹目、荒粕等の如くに水産加工製品の残渣を乾燥肥料としたもの

##### 一、搾粕産地及製造法

燕 麥 稈	一	〇、五	〇、一	〇、九
燕 麥 稈	一	〇、五	〇、一	〇、九

鯧ノ粕 鯧は北海道、樺太、朝鮮の一部に於て漁獲され鯧ノ粕を製造す。鯧の漁期は北海道では三月から七月まで、四―五月頃が最も盛んで之を春鯧と稱し、粕も之を原料とするものが大部分である。

ノ粕の製造は海岸に設けた大釜で生魚を煮沸し搾め胴と稱する簡単な螺旋壓搾器で水分と水分とを搾出す。之の粕は更に水分を除く爲めに細くして筵に擴げて日光で乾燥する。半ば日乾後乾燥場の一隅に堆積し筵をかぶせて置く。之を稻倉と稱し緩慢なる醗酵熱の爲め自然に乾燥して淡黄色となる。之を倉庫に貯藏し適宜俵装す。一俵は二五―二六貫位（内一貫位は俵の重さ）

生鯧一〇〇貫より大體鯧ノ粕二〇―二二貫魚油二斗五升を得られる。

鯧ノ粕 鯧は海岸線を有する各縣で漁獲されるが、寒物の肥満して油分の多いものをノ粕に用ひ、油分の少いものは干鯧製造に供せらる。鯧ノ粕としては北海道、青森、岩手、宮城、千葉、長崎等は主要産地であるが、朝鮮の日本海沿岸地方は近年其の生産額を増し特に大羽鯧が多い。鯧は魚體の大小により大羽、中羽、小羽と稱せられるので鯧ノ粕も之に依り呼ば

れ、又産地により北海、三陸、近海物と呼ばれる。

製造法は鯧ノ粕の場合と概ね同様であるが稻倉は作らない。生魚一〇〇貫より一三―一五貫位のノ粕と油一斗五升位が得られるが、油分は寒物が最も多く夏物などは僅か二升位である。俵装は産地によつて相異し、大體皆掛一五―二五貫位である。

## 二、搾粕の肥料成分量

ノ粕の肥料成分量は鯧ノ粕の方が鯧ノ粕よりも稍々優れて居る場合が多い。

搾粕含有肥料成分量(%) (農林省農試)

	窒素	磷酸	加里	粗脂肪
鯧ノ粕 (基準)	二、七四―九、二六	九、二九―二、八二	〇、五〇	八、〇五
同	九、五〇	〇、〇〇	―	―
鯧ノ粕 (基準)	九、二六―六、九三	八、三四―三、六七	〇、五〇	―
同	九、〇〇	〇、五〇	―	―

概して寒物で脂肪多いもの程窒素及磷酸含量多く、又永く貯藏せるものは種々の傷害を受け色も鮮麗でないが、新しいものは色澤香も良い、メ粕の主産地に於ては何れも製品検査を行ひ、等級を付けて居るが大體に於て含有成分量と平行して等級のよいものは成分量も多い。メ粕は、品質優美 價格等を適當ならしめるために數種の製品を混合することがある。所謂直し粕とは之れである。

### 三、搾粕の肥効

魚肥は一般に窒素含量多く且分解が速やかで如何なる土質及作物にも適して居る、分解状態は溫暖なる氣候では勿論のこと、やゝ冷涼な氣候でも大豆粕種粕よりも稍々早く、その肥効も亦稍々高く、硫安窒素の肥効を一〇〇とするとその八〇—九〇位に相當する。

畑地の方が水田よりも早く分解し施用後數日にして肥効を現すに至る。

磷酸の肥効は大豆粕種粕等の植物性肥料よりも遙かに高く、過磷酸の磷酸の肥効を一〇〇とすると六五位に相當する、果樹西瓜等に對しては特殊の肥効があるものとして使用される

風習がある。

又メ粕は一〇%内外の脂肪を含んで居る外飼料として極めて優良な動物質蛋白質を多量含んで居るから家畜の飼料として好適である。

### 四、搾粕の施用法

一、メ粕は窒素及磷酸に富み、之等は水溶性ではないが分解が比較的速かである。化學肥料の様に流亡の憂が多くないから如何なる土質及作物にも適す。

二、メ粕は窒素及磷酸は多量含んで居るが、加里成分が殆んどないのであるから加里肥料を併用する必要がある。之の際草木灰を併用するとメ粕中の脂肪を分解して肥効を促進せしむると共に加里分の補給になる。

三、メ粕は粉末にして施用し必ず覆土しなければならない、然らざれば鳥虫害を受けて肥効を減することになる。

四、メ粕は配合原料として如何なる肥料と混合するも差支ない。

五、メ粕は優良なる飼料となるのであるから一旦家畜に與へ、其の排泄物を利用するは農業の經營上理想的の良策である。

### 五、雜魚粕

雜魚粕は魚の製品鯉節、鯖節、鰯の味淋干等を製造する際に得らるゝ頭、骨、鰭、尾等を煮沸壓搾したる後乾燥粉末となせるものである。又魚屋、料理屋、蒲鉾屋等で得らるゝ魚屑を同等の操作により製造せるものもある。何れも粉末状をなし雜魚粕粉末である。成分は肉の部分少く骨の部分が多いからメ粕に比し窒素は比較的少いが、磷酸分は多い。雜魚粕は單獨にも使用されるが配合原料として賞用される、其の施用法はメ粕に準じて良い。

雜魚粕含有成分量(%)

窒素	六、〇〇	加里
磷酸	六、〇〇	加里

### 六、乾鰹及煮汁

乾鰹は鰹の捕獲が多過ぎて加工出来ないときとか又は油分の含量が少くてメ粕に適しないときに海岸に其儘並べて日乾したものである。製造に依つても異なるが砂を相當含んで居ることがある。

乾鰹含有成分量(%)

窒素	一七、〇〇	加里
磷酸	四、〇〇	加里

鰹煮汁及鰹煮汁 メ粕を製造する際に生魚を煮沸するが、其の際に生ずる煮汁である、之は使用回数とか時期、方法とかで相異なるが大體窒素が一〇、六%前後、磷酸が〇、五%前後のもので丁度人糞尿の倍位の成分を有して居る。施用法はよく腐熟せしめ人糞尿に準ずればよい。

### 第二二章 グアノ(海鳥糞)

グアノは熱帯地方の沿岸、島嶼に群棲する海鳥の排泄物及其の遺骸等の堆積せるものであ



る。グアノとは秘露語にて糞を意味する。グアノは地方の氣候によりて成分に影響を受け窒素質グアノと磷酸質グアノと二通りある。

### 一、窒素質グアノ

南米の智利及秘露の沿岸に産し、ペルーグアノと呼ばれる。同地に於ては炎暑乾燥の氣候の爲め海鳥糞は直に乾燥して成分の流失することなく窒素化合物に富んで居る。

窒素質グアノは淡褐又は濃褐色の集塊（又は粉末）にしてアンモニヤ及グアノ特有の臭氣を有し其の窒素は主としてアンモニヤ態にして此外少量の尿酸、硝酸態がある。磷酸は一部水溶性なるも和溶性のものが多し。加里は少量にして全部水溶性である。成分は次の通り。

極上	品(%)	一四、八	五、四	一三、〇	一三、〇	二、三	二、〇	三、八
普通	品(%)	—	—	四、〇—八、〇	一〇、〇—一〇、〇	一、〇—二、〇	—	—
		水分	有機物	窒素	磷酸	加里	石灰	灰分

### 二、磷酸質グアノ

西印度諸島及太平洋諸島より産出する、グアノは多量の降雨と氣温高き爲め可溶性の窒素磷酸は流失するが、一旦溶解した磷酸は石灰と化合し不溶解の磷酸三石灰を生じて堆積したものである。

故に磷酸質グアノは有機物及窒素は甚だ僅少にして殆ど磷酸二石灰より成る。磷酸は不溶性なるも鐵、礬土等の含量少いから過磷酸石灰の原料に適しグアノ礬と稱せらる。

水分	有機物	窒素	磷酸	加里	石灰	灰分
三、三—一〇、五%	六、六—九、五%	〇、三—一、〇%	三、〇—五、〇%	〇、一—〇、六%	三、九—一、四三、六%	八、〇—八、九、七%

### 三、溶解グアノ

磷酸質グアノは磷酸の含有量は多いが作物に利用されない磷酸三石灰であるから之に硫酸を注加して過磷酸石灰製造と同様の操作で肥効の高い磷酸一石灰にしたものを溶解グアノと云ふ。

水分	窒素	磷酸全量	水溶性磷酸
二〇、九六%	〇、九九%	一一、二四%	五、七六%

#### 四、グアノの肥効並に施用法

- 一、窒素質グアノの窒素の形態は主としてアンモニヤ態であるから速効性で其の施用法の注意は硫安と同様に取扱ふ必要がある、又磷酸は大部分磷酸二石灰よりなるも肥効は相當大にして過磷酸の磷酸の六―七割に及ぶ。ペルーグアノは麻袋入（二七貫）で保證票を附して居る。
- 二、磷酸質グアノの磷酸は磷酸三石灰の形態をして居るから作物には殆んど吸収利用されない。過磷酸製造の原料に使用せらる。
- 三、グアノ肥料は加里含量極少量であるからその施用に當つては必ず加里肥料を併用せねばならない。

( 256 )

#### 第三章 骨 粉

骨は原形の儘では分解が遅いから之を加工粉碎して骨粉となし肥料に供する、骨粉の原料

は主として獸骨にして牛、馬、豚の骨であるが、牛骨最も多く且上等である。骨粉は加工の方法により左の通り種類がある。

##### 一、種 類

- 一、生骨粉及粗骨粉 生骨を其儘粉碎せるものと或は荒碎せるものを數時間煮沸して脂肪を除き乾燥して粉碎せるものである。
- 印度生骨粉、鹿兒島骨粉は此種のものである。
- 二、蒸製骨粉 粗碎せる骨を加壓蒸氣（約二氣壓）に於て二―四時間蒸熱して骨中の脂肪を除き骨質を脆弱となし、之を細粉したものである。
- 三、浸出骨粉 ベンチンを用ひて脂肪を浸出し乾燥粉碎せるもの
- 四、脱膠骨粉 膠製造を目的とし約四氣壓にて加壓蒸熱し脂肪及骨素の殆ど全部を除去し乾燥粉碎せるものである。

骨粉は内地に於ては東京、大阪、兵庫、鹿兒島の諸縣で生産さるゝも其の數量は輸入量に

( 257 )

比すれば少い。輸入品は骨粉及獸骨として天津、漢口、青島、滿蒙、印度の産地名稱を附して輸入される。

## 二、性質及含有成分量

一、粗骨粉 支那印度産獸骨を原料とせるものは色澤濃厚でなく灰白色乃至白色に近い。之は表面の有機質が缺乏し漂白された結果である。内地産のものは黄色乃至褐色で附着の有機質が多い爲である。

二、蒸製骨粉 脂肪を含むこと微量にして容易に粉になり易く粉粒は細く而も骨素の殆ど全部を保存し骨素は土壤中に於て分解するに際し著しく磷酸三石灰の溶解を容易ならしめ其の効果を促進する。

三、脱膠骨粉 骨素及脂肪が殆ど除去されて居る爲め窒素全量甚だ低く磷酸の效果も亦遅い。有機質を殆ど含まないから灰白色乃至白色である。成分は次の通りである。

骨	磷酸三石灰	磷酸三苦土	炭酸石灰	弗化石灰	有機質	窒素
	五八—六三%	一一—二%	六一—七%	二%	二六—三%	四—五%

### 骨粉含有成分量(%) (農林省農試)

種類	窒素	同上平均	磷酸	同上平均
生骨粉	四、五九—二、六四	四、〇二	二七、二七一—一九、三七	二二、二七
蒸製骨粉	五、〇八—二、八〇	四、一三	二七、〇七一—一八、三三	二二、三三
同 (基準)	—	四、〇〇	—	二二、〇〇
脱膠骨粉	一、九六—〇、二四	一、二二	三三、七一—二六、三二	三二、一九

## 三、施用 法

骨粉は製法により數種に分れるが其の肥料的價値は粉粒の精粗並に含有成分の多少等に依り大いに異なり粉粒細微にして窒素に富み、脂肪少き程効果が多い。骨粉は磷酸に富むも窒素に乏しく加里は殆ど含有して居ないから窒素、加里の肥料を併用する必要がある。

骨粉の窒素は骨素の形態で其の肥効は頗る大きく磷酸は磷酸三石灰の形なれども骨素の腐敗の際有効態となり永續性であるから元肥として施用する。

併用肥料としては硫安、綠肥、硫酸加里、鹽化加里の如き酸性肥料が可い。骨粉は肥効が永續的であるから故生育期間の長い果樹類、茶、桑、煙草等に賞用される、反當施量は普通五—一〇貫程度が適當である。

配合用としても亦よい。

骨粉は砂壤土、腐植土、酸性土壤、火山灰土等に施用するに適して居る。而し石灰質土壤又は新に石灰を施用した處は施用しない方がよい。氣候溫暖の地方、及砂壤土の様な處は骨粉の粗粒のものがよく寒冷なる地方及埴土は細粒のものがよい。

**購入上の注意** 包装は麻袋入赤繩で風袋共二七、七貫である。

保證票により脱膠骨粉 蒸製骨粉の別及成分量を確め夾雜物（主として土砂、蹄角粉即ち牛馬の蹄粉、角粉等）の有無を検べる、夾雜物は概して輸入骨粉に多い、色合、細粒、黃褐色のものを選び灰白色のものは避けること等に注意を要する。

## 第一四章 乾血、肉粉、蹄角粉、革屑、毛屑

### 一、乾血 肉粉

**乾血** 血液は動物體の八一—一〇%を占め比重一、〇五七—一、五七五で窒素含有量多く、肥料價値は大であるから小さい屠殺場で血液の少い時は肥溜に入れて腐敗するのを待つて施用するとよいが、分量の多い時には熱しながらよく混合してから血清と血餅沈澱物とに分け血餅を凝固分離して乾燥したものが乾血である。血液を簡單に乾燥するために米糠を混入することがある。乾血は血液一石から約一〇貫位得られる、肥料成分としては窒素分は多いが磷酸分は少い。

**肉粉** は肉エキス製造の際の残渣及罐詰製造の廢棄物の内臓から乾燥粉末して製造せられ廢肉一〇〇貫から二三貫位の肉粉が出來て。窒素成分に富むが加里は殆んどない。

種類 / 成分

乾血、肉粉肥料成分量(%) (農林省農試)

種類	窒素	窒素平均	磷酸	磷酸平均
乾血	一三、九三—四、五五	一一、三七	一、五四—〇、四七	一、二四
肉粉	一一、九五—四、七六	七、七四	六、五三—〇、三四	二、一九

乾血、肉粉は窒素成分の含量多く、分解速やかで数日にしてアンモニヤ態となり速効性で肥効高く施用法は人糞尿に準ずればよい。

二、蹄角粉、革屑、毛屑

蹄角粉は蹄、角及其の細工屑を二、三気壓の下で二時間位蒸熱して後粉碎して製する。革屑は硫酸で処理後高壓の蒸氣を加へた後乾燥粉末にする、多量の窒素を含有して居るが遅効性であるから堆厩肥と堆積腐熟後施用するのがよい。毛髪及絹屑などは多量の窒素を有して居るが遅効性で肥効をなか／＼現さないから革屑の様には硫酸で処理するとよい。

蹄角粉、革毛屑の肥料成分量(%) (農林省農試)

	窒素	同上平均	磷酸	同上平均	加里
蹄角粉	一三、九六—八、九三	一一、〇一	七、三一—一、四七	三、九六	—
革屑粉	六、九五—三、〇五	五、〇九	一、六二—〇、三一	〇、九六	—
皮屑粉	八、五七—四、三三	五、C三	—	—	—
毛屑粉	六、二六—一、五八	三、九〇	—	〇、五七	—
絹屑粉	六、二一—四、四五	五、一四	—	—	—
人毛髪粉	三、一〇—一、七五	一〇、三三	—	〇、四五	—
羅紗屑	八、六三—四、五九	六、六七	—	〇、五〇	—
羊毛屑	九、〇七—六、八二	七、八一	〇、四一—〇、一〇	〇、二二	〇、三〇

之等の肥効を農林省農事試験場で行つた試験成績は次の通りである。

蹄角粉、毛屑の肥効(農林省農試)

肥効率	硫安	乾血	蹄角粉	皮革粉	毛髪粉	絹屑粉
100	—	八四	六四	七	四〇	八一

## 第一章 硫 安

### 一、硫安工業の發達

硫安が肥料として用ひられたのは今から約六十年前、獨逸化學者のリービツヒ氏が肥料としての効果を發表し、ラウエス及ギルバート兩氏が試験的に肥料として使用したのが始まりで現在では肥料中最も主要なものである。

吾國に於ては明治廿九年濠洲から僅五噸を輸入したのが始まりで其後明治卅八年に始めて我國に於ても硫安が製鐵所の副産物として年産約五百噸程度が製造された。次いで各地に硫安製造會社が多數起り現在では年産約一六〇萬噸程度生産さるゝ様に至つたのである。

### 二、硫安製造法

硫安製造を大別すると、

一、人糞尿より製造するもの

二、石炭瓦斯又は骸炭<sup>コークス</sup>製造の副産物として製造するもの（副生硫安）

三、石灰窒素から變成するもの（變成硫安）

四、合成アンモニアより製造するもの（合成硫安）

（一）は吾國に於ては未だ行はれてゐないが之は糞尿を大貯槽に放置して固形物を沈澱させ三、四週間で炭酸アンモニアに變へ、之から發生するアンモニア瓦斯を硫酸に吸収せしめて硫安とする。

（二）の石炭瓦斯副産物は製鐵所及瓦斯會社で石炭瓦斯製造の際に副産物として得らるゝもので石炭を乾溜して石炭瓦斯を製造する時は石炭中に含まるゝ窒素はアンモニアと成り石炭瓦斯に混じて出る、之を蒸溜して硫酸に吸収させて硫安を造る。

石炭一噸より得る硫安は大體九疋程度である。

（三）の石灰窒素より變成する方法は石灰窒素を加壓罐に入れ之に水及ソーダ灰を混ぜ過熱蒸氣を吹き込むと分解してアンモニア瓦斯を發生す、之を硫酸に吸収さすと硫安が得られる。

(四)は硫酸製造中最も進歩した方法で之は空氣中の窒素から直接工業的にアンモニアを合成し硫酸と化合せしめて硫酸を造る。

### 三、硫酸の性質

- 一、硫酸とアンモニアとの化合物には酸性硫酸アンモニア、中性硫酸アンモニア及塩基性硫酸アンモニア等があるが普通硫酸と稱せらるゝものは中性硫酸アンモニアである。
- 二、硫酸は純粹のものは窒素含有量二一、二〇%で、色は無色透明の大きい結晶をなしてゐるが普通製品は二〇、五—二〇、八%の窒素を含有し白色の小結晶である。  
又中には褐色或は其他着色をなしてゐるものもあるが、之は多くは副生硫酸で不純物によるので肥効上殆ど影響はない。
- 三、容易に水に溶ける、水一〇〇に對して硫酸は四二、二迄溶ける。温度が高くなる程良く溶ける、吸濕性でないが製品が不純物特に製造の際の遊離の硫酸が存在する時は濕氣を帯び易くなる。

- 四、化學的に中性であるが實際は附着せる酸の爲酸性を呈する。又施肥後はアンモニアは吸収されるが硫酸は残存するので土壤に酸性を與へ、所謂生理的酸性肥料である。
- 五、窒素の形態はアンモニア性で肥料としては速効性である。水田に於てはアンモニア態として吸収されるが畑作に於ては細菌の作用で硝酸態となり作物に吸収される。

### 四、施肥法

- 一、硫酸は窒素のみの無機質濃厚肥料であるから磷酸加里の肥料を併用する必要がある、尙硫酸は連用すると土壤を酸性ならしめ其理學的性質を惡變するから必ず堆厩肥、綠肥等の自給肥料を施用すべきである。
- 二、硫酸四〇〇匁を水一荷に溶解したものは下肥一荷の窒素に大體一致する、畑作物には液肥とするのも便利だが莖葉には直接灌注せぬ様注意し尙施用後は覆土すると良く吸収される。
- 三、水田に施用する場合は一度落水してから撒布し土壤に充分吸収せしめる。追肥の場合の

如く少量用ひる時は數倍の土と混和して用ひれば便利である。  
又追肥の場合は露の乾いた後施すべきで露のある間施すと莖葉を枯死せる場合がある。  
四、硫安施用による土壤の酸性を中和するに硫安一貫匁に付き土壤により異なるが約消石灰を五〇〇匁―一貫〇〇匁程度施用すべきである。  
五、寒冷地、又は苗代其他作物の苗圃、桑茶の芽出肥、移植後の根付肥、其他霜害、風害病虫害による作物の生育回復を圖るに適量の硫安を使用するとよい。  
六、硫安は普通の肥料と配合は差支へないが鹽基性肥料たる石灰、草木灰、石灰窒素と混合するとアンモニアを揮散せしめる虞れがあるから避けねばならない。  
七、硫安は砂質土に於ては吸収力が弱いから分施すべきである、又一般土壤に於ても施用量が多量の場合は分施する方が効果が大きいである。

## 第一六章 石灰窒素

### 一、石灰窒素工業の發達

一九世紀の末青化法による金の採取法が成功した爲め青化物を安價に得んとする研究が行はれ、フランク及カロー兩氏が炭化石灰(カーバイド)に空氣中より分離せる窒素を作用せしめて青化石灰を得んとし偶然石灰窒素を製造したのである。

其後(一八八五年)フランク氏が石灰窒素を肥料として直接使用し得る事を發見しワグナー、ゲルラツハ兩氏により肥料的價値が證明されて以來農業用肥料製造として今から三十年前伊太利のピアオドルに世界最初の石灰窒素工場が建設され歐洲大戰後急激に生産の増加を來したのである。

吾國に於て始めて石灰窒素を製造したのは日本窒素肥料株式會社で明治四十三年に熊本縣水俣同四十五年に同縣鏡に工場を設立したのである。其後數多の製造會社が設立され現在約二十五萬噸程度の生産に達して居るが新潟縣が其約七割の生産を占めて居る。

### 二、石灰窒素製造法



之は炭化石灰の製造及炭化石灰に窒素を化合させる二つの段階から出来て居る。

炭化石灰は先づ石灰石を石灰と混じ其の石灰を燃焼させると石灰石は強熱されて炭酸瓦斯を失ひ生石灰に變る。此の生石灰に無煙炭又はコークスを混じ電気爐に入れて三〇〇〇度の電熱で熱すると化合が起り炭化石灰(カーバイド)が得らる。

此の炭化石灰を細末に粉碎した後窒素化爐に入れ一、〇〇〇—一、二〇〇度に熱しつゝ一方から窒素瓦斯を送入すれば炭化石灰は盛んに窒素を吸収して石灰窒素を生成するのである。此際得る石灰窒素は之を碎いて粉末となし紙袋に入れて市場に出す。

### 三、石灰窒素の性質

(イ) 石灰窒素の成分を示すと次の如し。

窒素	二〇—二三%
石灰窒素	五七—六五%
石灰	六〇—六五%

炭素

一四%

硫酸鐵礬土其他

七—八%

(ロ) 純粹の石灰窒素は白色の結晶であるが肥料用のものは石墨質炭素を含有する爲め灰黑色を呈する、風化するに従つて灰白色になる。

(ハ) 石灰窒素は水溶性であるが炭素其他の不純物は水に溶けない。微量のカーバイドが残留する爲め固有の臭氣を有し、然し此臭氣發散の爲め窒素が逃る事はない。生石灰を含有する爲め濕氣を吸収膨張し且窒素の損失を來す恐れある爲め氣密にしおくこと。

(ニ) 空氣中に放置する時は炭酸瓦斯を吸収し重量を増す。

(ホ) 窒素の形態はシアナマイドと云ふ有機態である。

(ヘ) 反應は鹽基性である。

(ト) 窒素は施肥後水分、土壤、細菌の作用によりアンモニア或は硝酸態となる。

(チ) 市販のものは正味六貫の袋入れである。

#### 四、土壤中に於ける分解

石灰窒素の窒素はシヤナマイドと云ふ一種の有機態で此形態の窒素は土壤に施用されると初めに病菌・害虫、雑草等を驅除する作用を有し土壤中粘土微粒子の作用により次第に尿素に變り其後土壤中の細菌の作用により尿素よりアンモニア或は硝酸に變つて作物に吸収される。

此シヤナマイドが尿素に變りアンモニア或は硝酸態に成るのに種々の條件によつて早い場合と遅い場合がある。



#### 五、施用法

(1) 石灰窒素は窒素質濃厚肥料であるから他の磷酸加里肥料を適量併用する必要がある。水稻及麥作に對しては反當一袋即ち六貫内外程度が適當で之以上は他の窒素質肥料で施す可きである。

苗代では床坪當五〇—七〇匁が限度である。

(2) 性質上元肥を本體として施用すべきで硫安より肥効稍遅く永續性がある、追肥の必要ある時は硫安、下肥の如き肥料を用ふるとよい。

尙元肥に施用する場合に厩肥を併用すれば肥効が大きい。

(3) 石灰窒素を施用するにはムラ無く一樣に撒しよく耕土と掻き混ぜるか、覆土する事が大切である。

不平均に施すとか、土と良く混和しない時は分解が遅れたり肥効が減少する。

(4) 撒布するには飛撒するから強い風の日を避け、手袋を用ひるとか、トタン製の水柄杓の

底に小さい孔を開けて用ひるが便利である、直接手で撒く場合には濡手で扱はぬ様にし目や鼻は手拭やマスクで覆ふ方がよい、之れは石灰窒素は軽くて風に飛び易く又皮膚を荒すからである。

又之を取扱つた日は禁酒をやるか又少量に止めなければならぬ。

(5) 土や他物(例へば米糠)と混ぜる際に熱が出て窒素は逃る心配はないが發熱を少くする爲め直一ヶ所に積み重ねないで暫らく薄く擴げて置くがよい。

(6) 石灰窒素は百分中六〇―七〇の生石灰を含有して居るから硫安下肥、堆厩肥と永く混合して置くときは其有効窒素分を散逸する虞れがあり過燐酸石灰と長時間混合して置くときは其の水溶性燐酸を不溶性に變化する不利があるから別々に施す必要がある。

(7) 石灰窒素は土壤の粘土中の膠質物が多く、適當の有機質を含む土壤即ち壤土、埴土等に適し肥効大であるが、之に反し砂壤土の如き粘土有機質に乏しく細菌の繁殖の少い土壤には施用しない方がよい。深田又は冷水の湧出する田は石灰窒素の分解遅く肥効が後で効いて稻熱病に犯され易くなるから施用するに不適當である。

耕耘の際深く鋤込まざる様注意する必要がある。特に稍多量に施用する場合は特に此の點に注意しないと失敗する場合がある。

水 稻 本田の元肥には植付の二週以前に成可く整地の際に施すがよい、一毛作の場合には代掻きを行ふ直前に田一面に、三毛作の場合には鋤返しを行ふ直前に前作の刈跡一面にムラ無く撒布し耕土と良く掻き混ぜるがよい。

但し此場合石灰窒素を深く鋤込まざる様注意する必要がある、追肥には施用しない方がよい。

麥類、蔬菜類 畦立を行ふ直前に畦の全面か前作の刈跡一面か、畦に播溝を切つて之内にか、何れなり一樣に撒布し耕土と良く混和し又は覆土をなし水田麥作で全面撒布したときは二―三日後其他は十日位後に播種又は植付するがよい。

桑園、茶園、果樹園 元肥として冬季の根の動かない時期に施す。

施すときは株際から離れ畦間若くは株間の中央に淺く溝を切つて幅廣く施し耕耘と同時に薄く覆土する。

反當施肥量は二袋乃至一袋半を標準とする。

## 第七章 智利硝石

### 一、生産

智利硝石は南米の西海岸智利、秘露等の地方に産するカリツシュと稱する原礦より製せらる。此のカリツシュは地下二―三尺の處に埋藏せるもので食鹽其の他の不純物を含んで居るから之を粉碎溶解し硝酸曹達として結晶せしめ乾燥し袋詰とする。智利硝石は化學的名稱は硝酸曹達であるが、普通産地名を以て呼ばれてゐる。

### 二、性質

智利硝石は褐色のザラメ狀の結晶にして潮解性で空氣中の濕氣を吸収し易い。窒素は硝酸態の速効性で通常一五%の窒素を保證する、反應は鹽基性で、包装は麻袋入にして

て皆掛八〇疋である。

### 三、施用方法

硝酸態の窒素であるから水田に於ては吸収されずに溶解流失するので水田には適しない。主として畑作に施用する特に桑、茶の芽出肥として適して居る。

元肥・追肥何れにも可にして一時に多量施すよりも數回に分施する方得策である。液肥として水四斗に三百五十匁を溶解せしめて使用する。

配合原料としては吸濕性で適しない。

新鮮厩肥と一處に用ふると肥効を減少するから不可である。

### 四、クツゲンハイム硝石

智利硝石を更に一層精製せるもので白色の結晶であるが粒狀或は粉狀をなして居る。普通の智利硝石よりは乾燥してゐる。

潮解性が少い。グツゲンハイムとは製造者の名を附したものである。空素は一六%を保證し麻袋入にして皆掛五〇疋と八〇疋とある。

### 第一八章 過磷酸石灰

#### 一、過磷酸石灰工業の發達

今より九十七年前獨逸のリービツヒ氏が骨を硫酸にて處理したる結果其の肥効が大いに増進する事を發見し、之を唱導したのが今日の過磷酸石灰製造の起源となつたのである。其後英國に於てラウエス及ギルバート兩氏がチームス河畔に於て大規模に過磷酸石灰の製造が行はれた、之が化學肥料として工業的に製造された嚆矢である。

吾國に於て明治二十年高峰博士の唱道により過磷酸石灰製造の東京人造肥料會社が設立された、之が幾多の變遷を経て現在の日産化學工業株式會社（舊稱大日本人造肥料株式會社）となつたのである。尙多木製肥所が明治十八年頃より兵庫縣に於て始め骨粉製造を行ひ後過

磷酸石灰製造を行ふ様になつた。其の後數多の過磷酸石灰製造會社が起り現在に於て年約百六十萬噸程度の生産に達してゐる。

#### 二、過磷酸石灰の製造

過磷酸石灰製造は先づ磷礦石を適當の細粒に粉碎したる後之と共に略等量の硫酸を混合鍋に入れ攪拌混合すれば化學變化を生じ磷礦石の磷酸三石灰は水溶性の磷酸一石灰に變り糊狀物を生成す、之を化成釜に流入放置しおけば反應が完全に進行する。

數時間後パンの様な多孔質の固形物が出来る之を充分冷却乾燥せしめたる後粉碎し倉庫内に堆積貯藏するのである。

#### 三、過磷酸石灰の貯藏

良質の磷礦石を原料とし適當なる條件にて製造貯藏せられた過磷酸は長期に亘つて貯藏するも其の成分上殆ど變化を生じない。而し低度の磷礦石を使用せる場合には長期の貯藏中水

溶性磷酸が不溶性に變化する事がある、之は過磷酸石灰の戻りと稱されて居る。

磷礦石中に夾雜せられた酸化鐵及其の他の鹽類が硫酸により充分分解せられず過磷酸石灰中に残留した場合之が磷酸一石灰と徐々に化合し不溶性の磷酸鹽を生成する。

之は堆積前に充分冷却乾燥せしめた場合に大氣の氣温が夏期の如く相當高温に達する時往々此現象が生じ其の水溶性の成分量が低下する。

之を避くるには窖出後の製品を充分冷却乾燥せしめて堆積中の温度が高温に達しない様に處理するのである。

#### 四、過磷酸石灰の性質及成分

製品たる過磷酸石灰は灰白色乃至淡褐色の小粒狀の粉末である。此著色は原料たる磷礦石の種類により支配されるので肥料上影響はない。

含有する磷酸の大部分は水に溶解する即ち速効性のものである。

水溶性磷酸が一九%以上を含有するものを精過磷酸、強過磷酸、一九度過磷酸と稱し、オ

ーション。ナウル。クリスマス。アングウルマカテア等の諸島より産出する高度の磷礦石に一〇%内外の他の低度磷礦石を混和して製造せるものである。

水溶性磷酸が一五%以上を含有せるものは普通過磷酸一五度過磷酸一號過磷酸と稱し、之はフロリダ、ユシヤ。サファジア等の磷礦石を以て製造せるものである。昭和十三年より枸櫞酸アンモニヤ液に溶解する磷酸と水溶性磷酸とを合して可溶性磷酸と云ひ、精過磷酸は一九、七%、普通過磷酸は一六%の可溶性磷酸を含有して居る。

此の外一・二—二—%迄の過磷酸石灰が製造されてゐるが前二者に比し需要は遙かに少い。尙少量の遊離の磷酸、磷酸二石灰、磷酸三石灰を含有する。磷酸二石灰は水に不溶解なるもクエン酸アンモニア液に溶解し従つて植物の毛根の酸性汁液に溶解利用さる。磷酸三石灰は全然不溶性である。

尙多量に含有さるゝ硫酸石灰即ち石膏は製造の際生成さるゝものであるが之は結晶水を必要とするので製造中水分を吸収して製品を乾燥せしめ又石膏自身も間接的に肥料的效果を有する。

此外過磷酸石灰中には磷礦石中に含有されておる鐵、礬土、苦土、珪酸、弗素等が混在するが此等は餘り含有量が多くない程宜しい。

### 五、施肥法

- 一、過磷酸石灰は磷酸のみを含有する無機質濃厚肥料で速効性である。従つて他の窒素、加里肥料を適量併用する必要がある。
- 二、過磷酸石灰は液肥としても良いが一般には粉末のまま使用される、此際作物の莖葉に觸れしめざる様注意を要する。又種子幼植物等にも同様である。
- 三、埴土、埴壤土などは磷酸の吸收力が一般に大であるから元肥として一時に施用してもよいが砂壤土などは普通吸收力が弱いから一回に三、四貫程度に止め分施する。
- 四、肥料石灰、草木灰、石灰窒素と配合又は同時に施用する事は避く可きである。之は過磷酸石灰の水溶性成分を不溶性に變じ肥効を減少する、又堆厩肥、下肥と混合して置くと揮發性の窒素分の逃げるを防ぐ効果がある。

- 五、過磷酸石灰は一般に酸性土壤、腐植質土壤、火山灰土壤等に對して肥効が大である。
- 六、過磷酸石灰は連用しても其土壤の酸度を増進せしめない。之は磷酸が吸收された後に石灰が残留して酸を中和する爲である。
- 七、過磷酸石灰は成る可く細かい粉末で適當に乾燥したものが良く吸濕性であるのは遊離の酸を含有する爲めで往々固形を生ずる不利がある。

## 第十九章 磷酸アルミナ

### 一、製造法

磷酸アルミナは沖繩縣北大東島産の磷酸礬土礦を原料として製造されたものである。磷酸礬土礦は磷酸とアルミニウムの化合したもので水には非常に不溶性で鐵、アルミニウムが多いので過磷酸石灰製造の原料にはならない。而し此原礦を豫め粉碎した後焙燒爐で六百度内外で焙燒すれば組成上に變化を來し枸溶性磷酸となる。製品は更に微粉末にする。

## 二、性質及成分

磷酸アルミナは灰色或は褐色を呈するが之は原料の關係で成分には變りはない。

製品は二〇度、二五度、三〇度の三種で其の入目は區々であるが、普通は二〇度が多い。

磷酸アルミナ中の磷酸は水溶性ではなく枸橼酸アムモニヤ液に溶ける性質のもので之を枸溶性磷酸と云ふ。製品二〇度とは枸溶性磷酸 $\text{P}_2\text{O}_5$ 含有のものを云ふ。

枸溶性磷酸は水稻には過磷酸と同様によく効くが、畑作では殆んど肥効を顯さないから甘藷とか蔬菜類には不向である。

磷酸アルミナの肥効は麥作では過磷酸に比較すると三―四割で餘り芳くないが、水稻では殆んど變りなくよく効く特に沖積層の砂質土とか、或は鐵氣の多く冷え易い帶水田には効果大である。

反應はアルカリ性乃至中性で、過磷酸石灰の如き水溶性磷酸と混合すると其の肥効を減ずる傾向があると云ふので、配合肥料の原料としては禁止せられて居る。

## 三、施用法

(イ) 磷酸アルミナは枸溶性磷酸を含む磷酸質肥料であるから、畑作には不向であるが、水田には宜敷しい。

水田も特に砂質土及冷え易き帶水田には特効がある。

(ロ) 磷酸質肥料であるから窒素、加里質肥料を併用すること。

(ハ) 肥効が遅効性であるが永續性であるから元肥として使用すること、追肥には不適當である。

(ニ) 現在では配合肥料の原料として禁止せられて居る。

## 第二〇章 遠益磷肥 (トーマス磷肥)

遠益磷肥は外國では四、五〇年前より製造利用せられ、我國へも輸入せられて種々試験されたこともあつたが、其後餘り實用化されるに至らなかつた、處が數年前から日本鋼管株式



會社で燐を含んだ銑鐵からトーマス法によつて鋼を製造することになり、我國としては始めて遠益燐肥を産出するに至つたのである。

### 一、トーマス燐肥の製造法

鋼の中に燐を含んで居ると、その展性、強靱性を害するので之を除去する適當な製鍊鋼法がないので含燐銑鐵は空しく放置せられ居たのであるが約五〇年前に英人トーマスは之を除去し得る新しいトーマス法なる製鋼法を發明し、その副産物のトーマス燐肥は肥料に供せらるゝに至つた、即ち含燐銑鐵を轉爐に入れ、燒石灰を加へ壓搾空氣を注入し、熔融して行くと、燐は酸化して燐酸となり次いで石灰と化合し燐酸四石灰となり、礦滓となつて熔鋼の表面に浮んで來る。之を流出さして、固化、粉碎して肥料に供する。

### 二、トーマス燐肥の性質及成分

遠益燐肥は灰褐色乃至鼠色の鹽基性反應を呈する粉狀で燐酸四石灰の形態をなし、水には

不溶性であるが、枸橼酸アンモニヤ液には八〇%以上溶解する、之の際珪酸含量の多いもの程燐酸の溶解が高い、即ち肥効が高いことになる、で日本鋼管會社では浮いた礦滓を流出さすときに珪砂を加へて居る。

トーマス燐肥成分量(%)

	トーマス燐肥成分量(%)		遠益燐肥成分量(%)	
	全燐酸	可溶性燐酸	全燐酸	可溶性燐酸
硅砂投入前	五、二	三、三	一九、一六	一一、三六
同 後	七、四八	二〇、六三	一九、九六	八、五六
日本鋼管から發賣されて居るトーマス燐肥の枸橼酸アンモニヤ液に可溶性の燐酸は大體一 二—三%位である。			四九、七六	〇、三六三
			八六、二	九六、八

### 三、トーマス燐肥の肥効及施用法

一、トーマス燐肥は水稻に對しては過燐酸と略々同様の肥効を顯すものの、稍々劣るが、畑作物に對しては殆んど効かないから麥、甘藷等には不向である。

- 二、トーマス燐肥は石灰及珪酸を含んで居るから酸性土壤とか又は特殊の風化作用の結果石灰及珪酸に缺乏した土壤には宜敷しい。
- 三、トーマス燐肥はアルカリ性で石灰を含んで居るから人糞尿、硫安、過燐酸と混してはいけない。
- 四、トーマス燐肥は燐酸質肥料であるから窒素及加里質肥料を併用する必要がある。

## 第二章 硫酸加里

肥料取締に於ては加里四〇%以上摻素五%以下でなければ硫酸加里と稱する事が出来ない。吾國に於ては加里鹽の資源が乏しく大部分は獨乙、佛蘭西より大日本加里株式會社を経て輸入されてゐる。

### 一、製造法

獨乙産硫酸加里は同國スタスフルト地方より産出される加里鹽を原料として製造されたもので主要な加里鹽はカーナリットである。原礦の加里鹽は摻化加里で存在するものが多いので精製した上硫酸或は硫酸摻を加へて硫酸加里に變せしめる。

### 二、性質

硫酸加里は純粹のものは白色の結晶であるが肥料用のものは褐色乃至灰色の細粉狀である。加里成分は普通五〇%以上を含有するが四八%を保證して居る。水溶性であるから速効である。又反應は化學的に中性であるから配合用として適する。

### 三、施用法

- 一、加里肥料であるから施肥に當つては他の窒素、燐酸肥料を併用する必要がある。
- 二、濃厚肥料であるから反當二貫内外が普通適量である。
- 三、速効性であるから元肥追肥何れにも施用するが普通は元肥に施す。
- 四、砂土の如き吸收力の弱い土壤は分施の方が得策である。

何れの作物にも必要であるが特に根菜類、甘藷、果樹類には効果が大きい。

## 第二章 鹽化加里

吾國に輸入さるゝ主なる鹽化加里は米國産と獨佛産とある此外スペイン、及パレスチナ産のものもあるが前者に比すれば少量である。

### 一、製造法

トロナ鹽化加里は米國カルホニヤ州トロナに在るシアヤレス湖の鹹水を原料として精製せるものである。

獨佛産鹽化加里は獨乙スタスフルト産カーナリット及佛國アルサス産シルビットと稱する加里鹽より精製せるものである。

### 二、性質

鹽化加里は白色の細粉狀の結晶でサラサラしてゐる。硫酸と外觀が似てゐる而し淡褐色に着色したのものもあるが之は不純物を含むでゐる。鹽化加里は食鹽を多少含有してゐるトロナ鹽化加里は此外硼酸を含有してゐるのが獨佛産と異なる。

加里含有量は米國産も獨佛産も共に六〇%で極めて濃厚である。水に極めて溶け易く速効性の肥料である。

トロナ加里の方が獨佛産に比して品質が稍良好であり吸濕性も少い。

### 三、施用法

(一) 鹽化加里は吸濕性であるから濕氣の多い場所或は梅雨の季節に會ふとベタベタして取扱に不便であるが硫酸加里よりは經濟的に見て廉い。

(二) 配合原料としては米糠、大豆粕を用ひれば幾分吸濕性の缺點を補ふ事が出来る。連用すれば土壤中の石灰分を流失させる作用があり又土壤を固結させる。故に此の缺點を除く爲には堆肥綠肥の有機質及石灰を施用する事が必要である。

- (三) 鹽化加里は加里肥料なるを以て窒素燐酸肥料を併用する必要がある。
- (四) 鹽化加里の中には相當鹽分が含まれてゐるから鹽素を嫌ふ作物、煙草、甘藷、甜菜、馬鈴薯等に施用するのは不適當である。
- 而し蘭、太蘭、麻の如き纖維を目的とする作物には適する

### 第二章 化成肥料

化成肥料は化學肥料の一種であり肥料成分は二乃至三成分を含有して居るが配合肥料と相異して居るのは之等が化學的に處理せられて居ることである特に窒素と燐酸とが主要成分である場合が多い。

肥料成分の形態も主として化合態であるが尙複鹽、混合等の複雑な状態で存在し此點一般の配合肥料とは趣が大いに異なる、又普通の化學肥料は副成分が有害無益の硫酸の如きものが多いが化成肥料は或程度肥料成分の化合を目的として製造せるもの故此の缺點が比較的少い。

### 一、製造法

化成肥料は過燐酸石灰製造の工程と類似のもので燐礦石と硫酸の混合せるものに液體アンモニア(空中窒素固定法による)又は石灰窒素を加へ化合を行った後化成室で熟成せしめ乾燥後粉碎せるものである、此場合窒素と同時に硫酸加里或は鹽化加里を加へると加里を含んだものとなる。

### 二、性質及成分

化成肥料では成分が一般に速効性で外國産のものは成分が特に濃厚である。液體アンモニア(又は硫安)を用ひたるものは製品が灰白色の細粒狀又は細粉狀であるが石灰窒素を用ひるものは黒灰色を呈する。肥料成分はアンモニア形態のものが主要部分で此外硫安、硫酸加里、燐酸加里等の形態も存在する。尙石灰窒素を原料とせるものは此外若干尿素態で存在する。



配合肥料（調合肥料）は二種類以上の肥料を混合し肥料成分二或は三を含有せしめたものである。

## 二、種類

配合肥料は市販配合肥料と産業組合系統の配合肥料との二通りがある。

前者のものは肥料製造會社（主として過燐酸製造）及肥料商等の製造に係り其の種類も頗る多いが、其の配合方法は實地に試験した成績に基いて地質土性、作物別に配合したものは少く各作物共通のものが多い、之には肥料取締規則によつて保証票が添付されて居る。

産業組合系統の配合肥料は其縣の農事試験場に於て施肥の標準調査の結果に基き地質土性及作物別に配合せるものである。之には以て配合せる肥料の種類及肥料成分量を記載せる成分票が添付されてゐる。

之等の配合肥料は全國で三萬種以上に上つて居るが、支那事變發生以來肥料の配給統制上數が多くて頗る困難である處から、從來の市販及産業組合の配合肥料の製造を禁止し、各府

縣共配合肥料十五種を作る様になつた、之を臨時配合肥料と稱する。（標準肥料の項参照）

配合肥料の原料として廣く使用さるゝものは次の如し。

窒素質肥料 硫酸アンモニア、大豆油粕、棉實粕、菜種粕、魚肥。

燐酸質肥料 過燐酸石灰、蒸製骨粉、荒粕、米糠。

加里質肥料 硫酸加里、鹽化加里。

以上の外に肥料成分を僅かに含有するもの又は容積増加の目的を以て殆んど肥料的價値のないものを混する場合もあるが、之等は肥料取締法によつて禁止せられてるので一應配合原料に注意する必要がある。

## 三、施用 法

一、市販配合肥料は一般に燐酸成分が勝つて居るものが多いから施用する土性とか作物に依つて不足成分及施用量を加減しなければならない。

二、産業組合系統の配合肥料は縣獎勵肥料が多いのであるが、之の施用法は成分量と共に施

用土壌、及作物等を記載した施用法の注意の票箋が附いて居るから、之に従へばよい。  
 三、市販配合肥料には五號肥料（窒素五、磷酸一一）の様子に窒素、磷酸の二成分のみを含有して居る場合もあるから、よく保證票をみて不足成分例へば五號肥料は加里肥料を併用する必要がある。

四、有機質配合肥料は主として元肥に無機質配合肥料は元肥、追肥に分施する。

### 第二章 灰 類

#### 一、草木灰、藁灰

一、成分 は農林省農事試験場及專賣局中央研究所の全國に涉り多數集めて分析せられた貴重な成績から基準量を示すと

灰類含有成分量(%)	
水分	三、〇〇
磷酸	二、五〇
加里	九、〇〇
石灰	二〇、〇〇
備考	木灰は相當純粹なるものとす

草 木 灰	三、〇〇	一、〇〇	六、〇〇	一五、〇〇
藁 灰	四、五〇	一、〇〇	四、〇〇	三、〇〇
粗 殼 灰	—	一、〇〇	三、五〇	三、〇〇

二、生産量 は農家の薪炭材料とか家族の人数によつて大差あるは免れ難いが大體一農家一年間に七五貫—一〇〇貫位は蒐集出来るものと思はれる。

灰の集め方は火を焚く前に必ず灰を集める様に注意を拂ふことが肝要である。

三、性質 木灰の加里の形態は炭酸加里、藁灰は珪酸加里のもの多く草木灰は之等の形態の混合して居るものと考へらる。灰類の加里成分の中水溶性加里は大體八〇%前後である。磷酸は大部分磷酸三石灰であるからその肥効は殆んどないものと見てよい。灰類はアルカリ性反應を呈して居るから脂肪の多い有機質肥料と併用すると脂肪を分解する作用があるから其の肥料の肥効を促進する作用があり、又土壌の酸性を中和する作用がある。之等の作用は木灰最も強く藁灰は概して弱い。

## 二、煙草中骨灰

専賣局で煙草製造の際不要物として放棄された煙草の葉脈葉柄を灰化したもので加里分量は非常に高い。

### 煙草灰含有成分量(農林省農試)

	水分	磷酸	加里全量	水溶性加里
煙草灰	二〇・八%	二・三%	二五・〇四%	二二・三六%
煙草中骨灰	一・四	二・五	一一・〇一	一一・〇〇

鹽基性の加里肥料で性質は草木灰の場合に準ず。

## 三、塵芥灰

塵芥處理は各都市を通じて極めて重要な大問題として取扱はれて居るが之の焼却の副産物として塵芥灰を生産せられ、その成分量も區々である。

塵芥灰基準成分量(%)				
水分	全加里	水溶性加里	磷酸	石灰
二・〇〇	一一・〇〇	一・〇〇	一・〇〇	六・五〇

加里はその半量が有効態であるが、磷酸は磷酸三石灰で作物には利用されない。

## 四、其他の灰類

煉炭灰は加里成分〇、三一〇、四%石灰灰は〇、四一〇、五%海藻灰は平均一二%

## 五、灰類の施用法

一、灰類は加里成分の外に磷酸石灰を含んで居るから如何なる作物にもよく、特に荳科植物根菜類、煙草、果樹等には効果大である。

二、加里成分は相當含んで居るが他の成分は不足して居るから補足する必要あり。又石灰の効果も相當ある。



三、魚粕、油粕等の脂肪を含む肥料と一處に施用するとその肥料の効果を促進増加せしめる。  
四、灰類はアルカリ性肥料であるからアンモニヤ性肥料と混合すればアンモニヤが揮發損<sub>失</sub>し又石灰を含んで居るから過燐酸と混合すると水溶性燐酸は燐酸三石灰になり作物に利用されない様になるから特に注意を要する。又腐熟堆厩肥とも混合しては不可である。  
五、灰類はアルカリ性肥料であるから酸性土壤、酸性腐植土等に施用して効果多い。  
六、アルカリ性であるから種子の發芽、幼植物の若芽を害せぬ様に播種又は移植前或は後に適當の間隔を置いて施用するか、又は直接觸れぬ様に施用すること。

( 302 )

## 第二章 肥料用石灰

土壤は降雨、灌溉水等のためにアルカリ化合物が流失されて土壤の反應が酸性に傾く、之の傾向は微生物の活動に影響し、従つて肥料の分解、肥効等に關係して來る。石灰は之等の反應を矯正するは勿論、直接作物の養分ともなり又は土壤の理化學的性質を改善する等數多

の効果がある。

### 一、石灰の種類及分量

肥料用石灰として普通に使用されて居るものは消石灰であるが生石灰及炭酸石灰を多少混じて居る。又農業藥劑用として使用されるものは生石灰である。

製造法は山から炭酸石灰の形態をなして居る石灰岩を採掘して之を粉碎し石灰と交互に積んで焙焼すると生石灰に變る。之に適當の水を加へると發熱して消石灰となる、酸化石灰としての含量は生石灰九五—九〇%、消石灰八〇—六〇%、炭酸石灰五〇—四〇%で中和の作用は生石灰最も強く、炭酸石灰最も弱い、消石灰は兩者の中間である。生石灰の形狀は出來た時は白色の固體である。粉碎して使用し、消石灰は非常に細い粉末であるが炭酸石灰も粉末ではあるが消石灰より稍々粗い、市販品としては生石灰は罐入、消石灰は呎、俵、紙袋等に五—一〇貫入れられて販賣されて居るが、炭酸石灰は特に商品としては販賣されて居ない。

( 303 )

## 二、石灰の効果

一、石灰は土壤の反應を矯正する我國には至る處に酸性土壤が存在し、加之近時硫酸、過磷酸硫酸加里等の酸性化學肥料の連用のため及び雨水、灌漑水に依つて自然にアルカリ性化合物が流亡して酸性化する傾向があるので石灰を施用して之等の反應を矯正しなければならぬ。

二、微生物の活動及作物の生育を盛ならしむ 土壤中の反應を矯正することに依つて微生物の硝酸化作用、アンモニヤ化作用等を旺盛にして肥料の肥効を増進することになる、又荳科植物、大麥、稗麥等は酸性に對しては生育が良好でないが石灰施用によつて反應が矯正され生育良好となる。

果樹、桑、麻、野菜類は反應以外に石灰を必要とする作物であるから特に効力大である。

三、石灰は土壤中の成分を有効化する從來土壤中にあつて作物に利用されて居なかつた不可給態の養分を交換作用に依つて作物の吸収利用出来る形態に變へる。

四、有機質肥料の分解生成酸を中和す大豆粕、メ粕等の有機質肥料を施用すると分解して有機酸を生じて作物生育を阻害する場合が多い、就中綠肥施用の場合には特に然りであるが（綠肥の項参照）此の場合之等有機酸を中和して其の肥料の分解を促進すると共に被害を避ける。

五、土地の理學的性質を改善する 粘質土はその粘性の強いために種々支障を來たして居るが石灰に依つて粘質を和げ團粒組織化し、又砂質土は砂質の爲めに保水力其の他種々の缺點を生じて居るが石灰を加へることに依つて之等を改善することが出来る。

六、鑛毒の害を防ぐ可溶性の重金属類に依つて生ずる鑛毒被害地に石灰を加へると鑛毒を呈する金屬が不溶性となり被害を除くことが出来る。

## 三、濫用の害

石灰を適量施用すれば右の様に効果は大きいが過用すると次の様に弊害がある。

一、土壤養分を減耗す 土壤中の貯藏養分を交換作用に依つて必要以上に可給態にするから流亡して地力を減ずることになる。

二、有機物を消耗す 石灰を過用すると土壤中の有機物を分解し過ぎて地力を減耗すること夥

し。

三、土壤を惡變す右の様に土壤地力に大切な養分及有機物が減耗するから土壤は次第に惡變する、久しく連用すれば耕土の下層に盤を生ずるに至ることさへある。

四、收穫物の品質を低下す 石灰を過用すると米では光澤、及剛度を減じ味を低下し、藁などは脆くなり加工には不適當となる、又生育も亦阻害さるゝに至る。

#### 四、石灰施用法

一、肥料用石灰には肥料成分は含まれて居ないから三要素の代用とならない。

二、酸性土壤の中和に要すべき石灰量の決定方法は酸性土壤の項参照せられたし。

三、無機質酸性肥料（硫酸、過磷酸、硫酸加里、化成肥料）を施用せられることが多いから之が中和を計り、更に土壤中のアルカリ性物質の補給をなすために石灰を施用しなければならぬ。施用量は作物、土壤によつて決める。普通田畑では耕起前に全面に撒布し耕耘してよく土壤と混合すること。

四、綠肥鋤込みの際には酸酵によつて生ずる有機酸を中和して分解を促進さすために鋤込みに先立つて撒布すること。施用量は生草一〇〇貫に對して石灰五貫位でよい。

五、石灰の施用と堆厩肥の補給とは併行的に必ず考へて置かねばならない。

六、肥料用石灰（消石灰）は手が乾いて居れば手で撒布するも差支ないが、生石灰は杓子其他適當なもので撒布すること。

七、肥料用石灰は飛び易いから可成風のない日に撒布すること。

八、肥料用石灰はアルカリ性であるから硫酸と混合するとアンモニヤを揮發せしめ、過磷酸と混合すると水溶性の磷酸一石灰が不溶性の磷酸三石灰となつて効かない様になるから特に注意を拂はねばならない。

### 第二十七章 其他の肥料

#### 一、燐炭肥料

燻炭肥料とは有機物の炭化物に人糞尿を吸収せしめたものである。

一、原料 としては藁稈、雜草、雜木、刈株、落葉、塵芥等で其儘肥料として使用しても分解の困難なるものとか、又は家畜の飼料になし難いものを選ぶのがよい。

二、製造法 従来種々の方法があるが、今小柳津氏によると地盤が固く排水良好な乾燥地を選んで直徑五―六尺深さ四、〇―四、五尺底徑二尺の圓孔を掘り、其の側壁は内部に傾斜させて椀形となし上縁は石、煉瓦、強粘土等を以て固める。穴の上部には雨水の浸入を防ぐために屋根又は蓋を設ける。

次に右の竈を用ひて燻炭を作るには先づ燃料を一尺内外に切斷するが火氣の立ち易いものは更に短く五、六寸とする。束を解いて竈の周圍に堆積し次いで少量(約百匁許)に火を點じて釜底に投入し、其の燃え上るを見て漸次周圍の燃料を投入し、約八尺位の先端の尖つた竹竿で巧みに介錯して火焰を現さない様にするのは勿論黄色の煙が立昇るのをみて燃料を投入し徐々に燻焼して白煙の出る程度を限度として黒色の炭に化しめ、決して白色の灰にしてはならない。若し切藁の燃え易き場合には青草又は燃へ難い材料を投入して火面を蔽はな

ればならない。又燃え難くて白煙の漲らず竹竿を燃料中に突き込んで貫通しないときは下方が未だ燻燃し盡さない證據であるから竹竿で燃料を持上げ空氣の流通を圖つて燻焼を促進させねばならない。

以上の様にして炭化物が竈に一杯になつたら、その上に青葉又は溫藁で蔽ひ漸次炭化し盡させる様にする。燻焼に要する時間は材料の如何に依つて大差があるが、藁は一竈で約四〇貫を炭化するに約一時間を要し、青草の場合には約二、五倍位の時間を要する。全部炭化したら鍬背で押し付け、全く煙が出なくなつたら上覆の青草又は濕藁を取除き、稀釋した人糞尿(夏は四倍、冬は二倍)を全面に撒布しながら蹴で竈の外に掻き上げて更に人糞尿を注いで善く混和する。人糞尿の用量は糞臭を發するに至るを限度とし、其の濕り加減はこれを手で握り、團子の様に凝固する位がよい。大体は原料一〇貫から八貫目の炭化物が出来て更に一二貫匁の人糞尿を吸収して約二〇貫位となる。人糞尿の代りに家畜の糞尿又は料理の廢棄物等を混入する不淨水をも利用することが出来る。

三、肥料成分含有量は材料により製法に依つて異なるが、一例を示すと

	窒素	磷酸	加里
燐炭肥料 (山草藥落葉を燐焼し水で消す)	0.74%	0.37%	0.68%
同 (同上を稀釋人糞尿で消したもの)	1.01%	0.51%	0.6%
同 (同上に米糠を加へて燐焼せるもの)	1.0%	0.7%	0.6%

四、貯藏法 之の肥料は直に施用するか又は肥料小屋に貯藏し、決して雨露に曝してはいけ  
ない。完全に貯藏されたものは一、二年を経ても効力を減ずる様なことはない。

五、燐炭肥料の肥効は要するに木炭に人糞尿を吸収せしめたものであるから木炭の間接的効  
果と、人糞尿の直接的効果とがある。

一、燐炭は多孔質であるから能く人糞尿中の揮發し易いアンモニヤ性窒素及其他の肥料  
成分を吸収するに止まらず尙多少は空氣及土壤中より之を吸収して作物に供給する。又  
人糞尿溜、堆肥及厩肥等に混入すればアンモニヤの揮發を防止するとともに肥料成分を  
吸収保持して損失を防ぐこと大である。

二、吸水力強く旱害を防ぐ効あると共に太陽熱を吸収保持して地温を高め作物の生育を助  
ける効果がある。

三、燐炭は多孔質であるから重粘土に施すと土壤中空氣の流通をよくし輕砂土に與へれば  
吸水力及び吸肥力を増進せしめて土壤の理學的性質を改善する。

四、有機物を炭化する際その原料中に蟄伏する害蟲及病菌を殺滅するのみでなく、燐炭の  
際アルデヒド、石炭酸、蟻酸等を多少生成するから土壤中の有害微生物例へば原生動  
物等を殺滅すると共に一面作物根に一種の刺戟を與へて生育を佳良ならしめる。

五、植物根も動物と同様に生理的作用の結果、自体に有害なものを排泄するものがある、  
燐炭は之等有害物を吸着して無害とする。

以上の如き効果があるが一面燃焼の際原料中の有機物及窒素の大部分が揮發されるから燐炭  
製造に之の損失は免れない、が然し原料に肥料又は飼料として不適當なるものを使用すれば  
價値なきものも吸肥力に富める燐炭となし得るのであるから一層有利に導くことが出来る。

## 二、刺戟肥料

モルヒネ、コカイン等は毒薬であるが極少量のときは胃痙攣などに特効がある様に作物でも多量を施用すると有害作用を呈するが極く少量であると刺戟して収量の増加を來たすものがある、之を刺戟肥料と云ふ。

之等は多量施すと種々有害作用を呈し果ては枯死するに至ることが多いから使用するに際しては餘程の注意が必要であるし、又、非常に危険まで犯して使用しない方が賢明であらう。

一、滿<sup>マン</sup> 掩<sup>ケン</sup> は刺戟肥料中最も普通に使用されるものである、之の効果は土壤や作物に依つて異なるが、酸化滿掩として反當四〇〇—一、三〇〇匁に相當する量を鹽化滿掩、又は硫酸滿掩で施用すると水稻、大麥、小麥、蕎麥等の増收を來たし、又硫酸滿掩反當五〇〇—八〇〇匁施用すると大根、豌豆、茄子、菜豆、白菜、蒔蘿草の収量を増加することが出來ると云ふ。

二、硫酸鐵 を反當三貫を限度として施用すると甘藍、馬鈴薯、小麥、荳科植物桑等の増收を來し、小麥、林檎、梨等の成熟を促進し、果實は大きさを増すと云ふ。

三、硼素、銨素、沃素等も微量に施用すると作物の生育を促進する。チランチン、ウスブルン等

は水銀を含む有機化合物で種子を消毒し且刺戟すると云ふ。

四、電 氣 作物を植えた土壤に電流を通じ、或は作物の上で放電されると生育が促進されることは幾多の實驗で明かである、又夜間電燈で照明すれば大麥、陸稻、豌豆、大豆、胡瓜、茄子等が生育を促進されると云はれて居るが未だ經濟的に實施せらるゝまで至つて居ない。

### 三、微生物肥料

近頃特殊の培養基に根瘤菌とか纖維素分解菌とかを培養した商品が多くなつて來た、之を微生物肥料と云ひ大別すると

一、根瘤菌を培養したもの、ニトラギン、フアモジヤム、アゾトゲン

二、纖維素分解菌を培養したもの、豊沃素、醱酵菌、ザザ  
根瘤菌は各府縣立農事試験場で窒素固定力の強大な根瘤菌を培養して無償又は極めて低廉なる價格を以て配付して相當効果を擧げて居るが、堆肥、厩肥等を腐熟さず纖維素分解菌は相當廣く原料中に存在し、之等原料に微生物の營養物として窒素肥料即ち硫安石灰、窒素、

人糞尿、米糠等を加へれば容易に上等な腐熟堆肥を製造することが出来るのであるから、之等の微生物肥料を商人から購入するときは充分考慮しなければならぬ。

#### 四、炭酸肥料

炭酸瓦斯は作物の同化作用に必需缺ぐことの出来ないもので空気中の量を増加すると作物の生育を促進し、その収量を増加することは昔から認められて居た處である、温床では炭酸瓦斯の量が空気中の約七倍にも達して居るので作物の生育の促進される原因の一は比處にあると云はれて居る。堆厩肥及緑肥等の有機物肥料はその分解に當つて多量の炭酸瓦斯を生ずるから之等肥料を施用することは間接に炭酸瓦斯を施用することになる。

## 第四、緑肥

### 第一章 緑肥作物

天然に野生せる雑草及樹木の嫩葉嫩芽わかしほを採取して之を肥料として用ひたことは随分古くから知られて居る。舊時代はこれを草肥と稱し又別に肥料用として栽培したものは苗肥と呼んだ。この目的とする處は「青草中の肥料成分及有機物を作物の養分或は土地改良のため田畑に鋤込む」のである。農耕地及農家の僅少であつた時代は只天然物を利用すれば充分足り居たものが、農家戸數の増加其他山林原野の自由利用が拘束され又一方天然物は量にも限りがあり且種類も一定しないので緑肥として最適のものを特に選擇栽培するに至つた。此栽培さるゝに至つたものを緑肥作物又は單に緑肥と稱して居る。又緑肥作物としては荳科のものが特に最適であるから現今では緑肥とは主として荳科作物に屬し其の生育中又は生育末期に

刈取り直ちに田畑に鋤込むものを言ふ様になつたのである。

一、綠肥作物としての條件

綠肥作物とし適する條件は色々あるが其の中主要なるものは次の事項である。

- 一、其の地方の氣候に適すること。
  - 二、土壤中の養分を吸収する力強く多くの肥料を要せずして瘠地にも比較的良く生育すること。
  - 三、生長速かにして生育期間短かきこと即ち短期間に多量の有機物並窒素を集積すること。
  - 四、肥料成分に富み且生草収量多きこと。
  - 五、植物體は土壤中で分解容易なること。
  - 六、栽培容易にして且播種容易なるか又は種子廉價にして購入容易なること。
- 而して之等の條件に適する作物として豆科作物は勿論であるが、非豆科作物としては蕎麥芥子菜、萊菔及芸薹であるが現今綠肥としては殆んど豆科作物に限られて居る。

二、綠肥栽培の利益

- 一、豆科作物綠肥の栽培に依つて窒素及加里を廉價に供給される。
- 二、土壤に有機物を給與し土壤中の腐植を増し理學的性質を改善する。
- 三、綠肥作物は一般に深根性で廣く發達するから土壤中の普通作物によつて利用せられな  
い深層の養分を上層に運び加之難溶性養分を能く吸収し之を有効に利用する。
- 四、綠肥は雨水等のために流亡する肥料養分を吸収保持する。
- 五、綠肥作物を栽培すると土壤の状態がよくなり且莖葉の繁茂盛んであるから地表を覆ひ雜草の繁茂を妨ぐと共に有機物の無益に分解するのを妨ぐ。
- 六、豆科綠肥は根瘤菌の接種に依つて空中の遊離窒素を一層有効に利用し得るから金肥の節約になる。
- 七、綠肥作物は家畜の飼料となるから先づ家畜に與へてその排泄物を利用すれば一舉兩得である。
- 八、本縣の如き各戸の農耕地が散在し且農道粗末なるか或は階段地にして肥料運搬に多大の勞力を要する地方に於ては綠肥栽培に依つて農業勞力の分配と農業經營を改善し得る



要するに時局柄一般礦物肥料の配給充分ならず且農業勞力の不足する折柄努めて綠肥栽培を勵行し以つて農産の擴充に萬全を期すると共に農業勞力を調整することは單に一戸の農業經營を合理化せしむるのみならず誠に國家的重要事であることを充分認識し益々努力されんことを乞ふものである。

## 第二章 綠肥 根瘤菌

地球上を覆ふ空氣中には其の容積の五分の四に相當する窒素量を含有し、一反歩の地面上には實に二千萬貫以上に及ぶ莫大の窒素量が存することになる。然し此の莫大な窒素の大部分は遊離の状態にあるので肥料として之を用ふることは出來ない。其處で多數の學者が空中の窒素を結合させて肥料として用ひようと努力した結果次の二方法を發見した。其の一つは化學的利用法で其の二は微生物利用法である。第一の化學的利用法は石灰窒素法、合成アンモニヤ法と稱し石灰窒素及硫酸は實に此の方法に依つて空中の遊離窒素を利用したものであ

る。第二の微生物利用法は土中の細菌（バクテリア）を利用するものであつて其の代表的なものが綠肥根瘤菌に依る利用である。特に綠肥に依る空中窒素の利用は單に窒素の利用のみならず含有する有機物及加里の利用される點が特に有意義である。

以下綠肥栽培に重大意義を有する根瘤菌に就いて略述しやう。

### 一、根瘤菌の形態と性質

根瘤菌は桿狀菌かんじょうきんと稱する長さ一—四ミクロン幅〇、五—〇、六ミクロン（一ミクロンは一耗の百分の一）の細菌さいきんで活潑な運動をなし六—二〇本の鞭毛べんもうを持つて居る。根瘤菌は幼稚な發育初期の根瘤内に多く、次第に發育して分枝狀（Y字形）の假菌體となる。假菌體は根瘤菌の發育の最も旺んな根瘤の中でも内部の紅赤色を帯びる頃に最も多く發見される。かくして根瘤が充分發達すれば假菌體は次第に空隙を生じ其の細胞内に運動力を有する游走子を生じ游走子は遂に假菌體から飛び出す。此の游走子は桿狀體の菌よりも一層外界に對する抵抗

性が強く所謂不遇な状況に耐へ易い。かくして土中に出た根瘤菌は再び緑肥作物の根毛の尖端に接觸すると根毛の膜を溶解して根毛内に浸入する。其結果根毛は脹くれて遂に瘤を生ずる。根毛に浸入した根瘤菌は寄生の緑肥作物から生育に必要な養分を貰ひ受け、其の代償として空氣中の窒素を固定し肥料として緑肥作物に提供する。此のやうに互に利益を交換し會ふ寄生を共棲と稱するのである。

## 二、根瘤菌の特異性

或綠肥作物（荳科）の根瘤菌は必ずしも他の綠肥作物の根に寄生して根瘤を形成するとは限らない。即ち綠肥作物と寄生する根瘤菌との間には一定の特異性があつて従來の研究に依ると根瘤菌と寄生荳科植物との類縁關係は次の如く分類されて居る。

- 第一 アルファアルファ群  
〔アルファアルファ、スキートクロバ、  
（ウマゴヤシ）苜蓿等〕
- 第二 レッドクロバ（アカツメグサ）群  
クロバ類

第三 カウピー（豇豆）群

〔豇豆、小豆、サ、ゲ、鵲豆、落花生、刀豆、  
萩、アカシヤ、葛等〕

第四 ベツチ群

〔蠶豆、豌豆、ザイトウキツケン、  
ヘアリーベツチ、コンモンベツチ等〕

第五 大豆群

〔食用大豆、  
青刈大豆等〕

第六 菜豆類

インゲン類

第七 ルービン群

〔ルービン、  
セラデラ等〕

前表の通り根瘤菌は各々獨立的であつて大豆の根瘤菌は大豆に限つて寄生し、ルービンの根瘤菌はルービンにのみ寄生するものである。従つて根瘤菌を人工的に純粹培養をなし之を夫々の荳科綠肥に接種すると空氣の窒素を固定し且綠肥の生草收量を増すことが出来るので効果は大きい。又土壤中の根瘤菌は窒素固定の活力が漸次減退して行くのであるから新しい根瘤菌を接種する様に努められたい。

### 三、根瘤菌の接種方法

#### 準備すべき器具

根瘤菌を接種するには豫め左の器具を用意せねばならぬ。

竹 筥 長さ八寸太さ著位のもの 一本

桶、バケツ又は洗面器等の清潔なもの

布切れ又は布袋

紙

#### 接種の方法

試験場から根瘤菌が到着したら數日中に接種する。其の方法は先づ試験管の綿栓を抜き取り、水を寒天の傾斜面が丁度沈む程度に注入し、竹筥を用ひて寒天傾斜面上の根瘤菌を水中に浮かせた後母指で試験管の口を塞ぎ二、三回強く振り、試験管内の寒天を竹筥で壊し布袋内に出しよく揉み、別に準備して置いた洗面器或は桶の中の水にて洗ひ出す。布袋を洗ひ出

す洗面器或は桶内の水は成るべく少量がよい。かくして準備が終つたら播くべき種子を其中に入れ、よく混ぜて、種子の表面に根瘤菌が一様に附着する様に濕す。

尙播種量の多い場合や或は播種面積の多いものは一時に多量の種子に根瘤菌を接種しなければならぬ。尙紫雲英の様な種子の小さいものは根瘤菌の接種に依つて種子が互に附着し合つて播種に困難な場合には種子一升に對して川砂二、三合を混合すると種子の附着し合ふことを防ぎ播種に便利である。次に接種上の注意を列挙しやう。

#### 接種作用上の注意

- 一、根瘤菌は試験場より到着後十日以内に使用し其の間綿栓を抜かないやうにして暗所に保管し置くこと。
- 二、接種前に必ず所要器具を取揃へて作業の順調に行ひ得るやうにすること。
- 三、接種作業は日光の直射しない處で行ふこと。
- 四、接種々子の播種中種子を日光に直射させたり或は乾燥せしめないやうに注意すること。

五、播種後の覆土は成る可く早く行ふこと。

#### 四、根瘤菌接種の効果

本場に於て施行した根瘤菌接種の効果を表示すれば次表の通りである。

緑肥の種類	根瘤菌接種の効果 (長崎農試)		備考
	接種區の反當 生草收量	無接種區の反當 生草收量	
紫雲英	1080.0貫	408.0貫	品種記念大晩生
紫雲英	711.0	640.0	品種中晩生
蠶豆	645.5	615.5	桑園間作
同	210.0	175.0	同
同	930.0	243.0	同
セラ	168.0	94.0	單作
ルビ	929.0	61.8	

ザイトウキケン	296.3	236.2	青刈大豆
端川大豆	492.0	206.0	青刈大豆
黒千石	406.0	352.0	

#### 第三章 緑肥の組成

緑肥の成分はその種類に依つて異なるは勿論、品種、部分、土質、栽培法、收穫の時期に依つて異なるが今主要なる緑肥につき多數の分析成績を示せば次表の如くである。

緑肥名	水分	窒素			磷酸			加里		
		最多	最少	平均	最多	最少	平均	最多	最少	平均
紫雲英 (生)	89.48	0.49	0.32	0.40	0.19	0.06	0.55	0.15	0.30	
紫雲英 (乾)	10.53	4.08	3.22	3.70	1.58	0.62	4.58	1.53	3.00	
苜蓿 (生)	74.95	0.88	0.62	0.75	0.14	0.08	0.44	0.31	0.35	
苜蓿 (乾)	—	3.33	2.77	2.80	0.95	0.48	2.84	1.00	1.55	



害に犯され易い傾向があるので半乾燥にして施用し、分解の時期とその量とを調節しなければならぬ様な譯で一概に綠肥の肥効を決める譯には行かないのである。然し實際問題として如何しても必要であるから各府縣の農事試験場及當場の試験成績を綜合してみると、次の通りである。

要素	綠肥の肥効率		
	窒素	磷酸	加里
硫酸安	100	100	100
過磷酸加里	100	100	100
綠肥(莖葉)	50	50	50
同(根部)	50	50	50

綠肥の莖葉中の加里は殆んど水溶性ではあるが大體その半分が効果を顯すと思へば間違ひはない。

## 二、綠肥の分解及施用法

栽培せられて居る綠肥の大部分は荳科植物で窒素の含量は種類によつて異なるが、概して高く従つて水田、畑地何れの場合でも堆肥既肥に比して遙かに分解が早いのである。之の分解も種々の條件によつて相異して來るから、之等を考へに入れた施用法を記してみよう。

### 一、地温の低い處へ綠肥の施用は禁物である

土壤中で綠肥の分解は土壤中の微生物に依つて大部分なされるのであるから微生物の繁殖活動に都合のよい様に温度が高くなつてはならないことは勿論であるから、温度が低いと微生物の活動が不十分になり、作物の生育に有害な物質が生成せられることになる。

### 綠肥の分解と地温(三須博士)

温度	分解日數						
高溫(攝氏二五度)	四日	八日	一二日	一六日	二四日	三二日	四〇日
低溫(攝氏四度)	六、六	九、三	一〇、三	一一、五	一四、〇	一六、六	一七、七

備考 右の表は施用綠肥の窒素を一〇〇として之が分解してアンモニヤになつた割合を示す

右の様に地温が低いと緑肥が高温の處の半分程も分解しないのであるから冷水の掛る冷田などへ緑肥を施用することは絶対に禁物で、豫め堆肥などと一處に堆積しよく腐熟分解して直ちに効く様な形にしたものを施用する様に心掛けねばならない。

二、施用量を適當ならしめること

多量に施して差支のない處もあるけれども、年々障害を見る處ではよく調査してその施用量を減じ過剰な分は必ず他の田畑に搬出しなければならぬ、一般の田畑に於ても窒素量全部を緑肥でやるよりも一部分を速く効く硫酸でやるのがよろしい、而して緑肥を澤山に施用し過ぎると水稻などでは一時に分解したり又は遅効して、稻熱病を誘發し易いのであるからその施用量には特に意を用ひる必要がある。

處によつても緑肥の種類によつても異のであるが、反當の施用量は三〇〇—四〇〇貫に留め不足分は速効性の硫酸などを施用すること。

三、半乾燥にして施用すること

緑肥を施用する場合に生草とか半乾燥とかと迷ふのであるが半乾燥にして施用するのが最

(イ) 水田状態に於ける分解状況(三須博士)

種類	分解日数	八日	一六日	二四日	三二日	四〇日	四八日
紫雲英	生草	一八、八%	二二、八%	二九、四%	三三、三%	四一、四%	三三、二%
	乾草	八、九%	一六、三%	二八、〇%	三三、二%	四一、一%	三三、五%
青刈大豆	生草	三、二%	四、八%	四、一%	四、八、〇%	五、五、〇%	四、八、四%
	乾草	八、七%	一〇、三%	一五、一%	一九、六%	二五、八%	二六、三%

備考 右表の數字は綠肥窒素一〇〇分中分解生成アンモニア窒素割合

(ロ) 畑地状態に於ける分解状況(三須博士)

種類	分解日数	八日	一六日	二四日	三二日	四〇日	四八日
青刈大豆	生草	二八、九%	三三、八%	二七、六%	一九、六%	二二、二%	一六、六%
	乾草	二〇、七%	二二、二%	一一、一%	三三、〇%	三二、二%	二五、〇%
生草	計	二九、六%	三五、〇%	二八、七%	三三、六%	三三、四%	二二、六%
乾草	計	二一、四%	九、五%	四、七%	一〇、七%	二、七%	一、〇%
アンモニア窒素	計	二一、八%	一〇、〇%	一三、三%	一五、八%	四、七%	一、五%

備考 右表の數字は綠肥窒素一〇〇に對する分解割合

も宜しいのである。緑肥の分解から云ふと生草の場合の方が半乾燥のものよりも早いのであるが、緑肥が一時に分解すると稲が非常に軟弱に育つて病蟲害就中稻熱病に犯され易くなるのであるから急激に分解させないで次第に分解さして行き、稻熱病の危険状態から脱れさすと共に尙肥効を續けて行く處に緑肥施用の妙味がある。然し半乾燥がよいからと云つて、本當に乾燥さしては肥効が非常に減少するから二―三日乾す程度でよい。

(四) 石灰を必ず併用すること

緑肥が土壤中に於て分解するときは必ず作物に有害な亞酸化鐵、硫化物、メタン有機酸等が生成せられて植傷を生ずるから、之等を成る可く中和輕減するために石灰を併用する必要があり、又石灰は緑肥の分解を促進する効もある。施用量は緑肥一〇〇貫に對して五貫位でよい。

(五) 施用と同時に灌水すること(水田)

之は特に水田に紫雲英、青刈大豆を施用する場合で直ちに灌水するか又は乾田の儘にして

置くかは問題のある處であるが、之の場合は直ちに灌水する方がよい。即ち紫雲英を施用した儘にして置くと分解してアンモニヤ態となり酸素の供給が充分であるから更に進んで硝酸態の窒素に變つて行く。處が之の硝酸態の窒素は土壤に殆んど吸収されないものであるから、田植とか、灌排水とか、或は掛流しに依つて大切な肥料分が流失することになる。故に施用した紫雲英を空氣に觸れる様にして置くと酸素の供給が充分となり硝酸態に變るから灌水して空氣に觸れない様にしなければならぬ。

(六) 鋤込みは浅くすること

肥料は凡て土壤の表層に近い所に分布して居るのがよい。作物の根は相當深く廣く分布して深い處の肥料養分をも吸収することが出来るのであるが、緑肥の様に分解してから始めて効くものは深い處では分解し難く、充分に肥効を表すことが出来ないことなるから、成る可く浅く鋤き込む様に注意しなければならぬ。

(七) 元肥として施用し速効性肥料併用のこと

緑肥の多い時は乾燥して貯藏することも出来るのであるが、刈取時期は非常に多忙な時で



あるから成る可く、元肥として施用すること、又緑肥を追肥とする處もあるが多くは良好な結果を收め難く遅効のために測らざる失敗を招いて居る實例が少くないから元肥一本でやること、又窒素肥料は緑肥のみで施用しないで一部分は必ず硫安とか石灰窒素を用ひる方が失敗なく確實である。

次に緑肥は主として窒素肥料であるから過磷酸及硫酸加里或は草木灰を併用しなければならぬ。

### 第五章 紫 雲 英

#### 一、適 地

氣候は溫和で秋から春に掛けて降雨降雪等少く稍乾燥する處がよいのであるが、之の間積雪多く且寒い東北、朝鮮地方等に栽培され居るのを見ると氣候に對する適應性は極めて廣い様である。

土性は排水良好な土壤乃至砂壤土が最も宜しいのであるが滯水地又は甚だしき濕地或は酸性土壤でなければ何處でも土地を選ばず相當の生育をするのである。

#### 二、種 類

種類は開花の時期に依つて早生、中生、中晩生、晩生、大晩生等に區別されて居るが收量は生育期間の長い晩生種程多いから本縣の如き暖地にては特に晩生種を選ぶがよい。本縣の農事試験場に於て調査した成績は次表の通りである。

品 種 名	品 種 別 生 草 收 量 (長崎農試)	反 當 生 草 收 量	同 上 百 分 比
早 生	開花期 4月10日	701貫	100
中 生	4月13日	718	102
中 晩 生	4月16日	751	107
改 良 晚 生	4月10日	1110	158

### 三、種子の選擇及豫措

現在販賣されて居る種子は色澤・大小・形状共に雑多で良否の鑑別が困難なる場合が多いから信用ある商人から確實なるものを購入するのが得策である、良否を鑑別する必要な注意事項を示すと

一、混雜物のないものを選ぶこと 紫雲英の種子には土砂、雜草の種子及菌核等を混入することが多いから購入の際は注意を要する、特に菌核は黒色で無定形の鼠糞状をなし紫雲英を腐敗せしめる恐るべき菌核病の病源であるから購入後と雖も菌核を除去する様に努めなければならぬ。紫雲英種子の比重は一、三〇内外であるから比重一、〇五—一、一〇の鹽水（水一斗に對し食鹽二升六合、海水を用ふれば同様五合一升を溶す）に浸して鹽水選を行ふ。鹽水選は水稻の粃種鹽水選と同様である。即ち手頃の容器に鹽水を入れ一回に種子二升—三斗位を用ひ液を攪拌しつゝ少量宛加へ浮き上る菌核其他を目の細かい金網の杓子か小さい篩

で搦ひ取り同時に容器の様に附着せるものを見逃さぬやうに注意する。鹽水選を終つた種子は直ちに清水にて洗滌し鹽分を除き、水を切りたる後藎上に薄く廣げて成るべく蔭干とする乾かす。鹽水選は共同購入種子の到着後共同して可成早く行ふがよい。此の際集まつた菌核や夾雜物は一ヶ所に集めて焼却することが肝要である。

二、色澤の鮮明なるものを選ぶこと 種子の新しいものは一般に鮮明で多少綠色の光澤を持つて居るが、古くなると漸次光澤を失ひ褐色を帯びたものが増加して來るから大體新古の鑑別が出来る。採種後日を経るに従ひ發芽力を失ひ三年後には大半が發芽力を失ふに至る。

#### 種子の保存年限による發芽歩合（富山農試）

新 古 別	發芽歩合
新 (當年産)	九、五%
一 年 後	九、七、三
二 年 後	八、〇、四
三 年 後	五、一、七

備 考

本試験に於ては種子の貯藏完全なる場合の成績であるが、不完全なる場合は減少歩合は更に増すであらう。

新しい種子は一般に緑色を帯びるけれども紫黒色褐色種子も相當混在して居る。之等を過熟種子と云ふ人もあるが之は品種又は個體特有の色である。

今近藤博士研究の種皮の色と發芽力との關係を示すと次表の通りである。

種皮の色と發芽力(近藤博士)

色別	發芽歩合	發芽勢	硬實歩合	腐敗歩合
濃赤褐色粒	六三、九〇%	六三、四〇%	三二、五〇%	五、七〇%
茶褐色粒	七二、五〇	六八、八〇	三三、〇〇	七、六〇
綠褐色粒	七七、三五	七五、八〇	三〇、四〇	二、三〇

右の様に大體綠褐色を呈して居るものが發芽力が宜しいのである。種子に光澤なく種皮に皺を生じ黒色或は黒褐色を呈して居るものは死種子で成熟の途中或は成熟後水濕を吸収したものが更に乾燥して胚の枯死したものである。

三、發芽速にして而も整一なるものを選ぶこと 紫雲英の種子には往々發芽鈍く、且つ不整一なるものがあるが其の原因は今尙不明なものもあるが、硬實の存在することも大きな原因であ

る。硬實は充分に發芽する力を有する種子ではあるが、急速に水分を吸収せず十數年を経るも尙發芽しないものがある。富山農試の研究によると平均一割三分餘、多きは四割二分の硬實粒の存在するを認めて居る。之の硬實粒は過熟種子に多いと云はれ、黒色、褐色等の種子を過熟種子と誤信して嫌ふ向きが多いが、種子の色は品種や系統の特性で種子の色のみによつて熟度を判定することは出来ない。で硬實は色の濃淡に關係するものと斷定することは困難で寧ろ品種の遺傳性に依るものと云はれて居る。

種子の發芽の良否は唯外觀のみでは判別し難いが之を微溫湯又は水に浸漬して、其の吸水肥大せしめ或は發芽せしむると簡易にして正確なる判斷を下すことが出来る。

四、充實肥大せる種子を選ぶこと 紫雲英の採種をなす場合には一般に種子全部が成熟するのを待たずに刈取を行ふから未熟の種子も混する。未熟種子は發芽力弱く發芽後でも氣候及土壤の状態の不良の場合には枯死し易いのである。

又種子貯藏の際でも發芽力を失ひ易い缺點があるから、なるべく肥大充實した種子を選ぶ必要がある。

五、種子に對する豫措 紫雲英種子の中には前述の通りに恐るべき菌核多數に混じて居ることが多いから鹽水選を行ふことは必要であるが、又硬實種子の發芽を促進するために砂搗を行つたこともあるが現在では種子の純度も高くなつたから敢て行ふ必要はない。砂搗の目的は種皮に淺い傷を付けて水分の透入を助けて硬實種子の膨大を速かならしめるにあるが搗傷のため却つて腐敗することがあるから注意せねばならぬ。若し行ふとすれば鹽水選済の種子三―四升に細砂（紫雲英種子の四分ノ一位の大きさ）一升内外を加へ搗臼にて二〇分―三〇分間も搗けば充分である、種搗は二人にて行ひ一人は搗き一人は絶へず攪拌して均等に搗くやうに心掛けねばならぬ。

#### 四、播種前に於ける土地及水稻に對する管理

一、乾田に於ける準備 灌溉、排水共に良好にして而も透水性良好なる土地に於ける紫雲英の栽培は極めて容易にして播種期迫つた時に田面の水を排除し、適當に乾いた時に播種すれば宜しいのであるが、一般には乾田と雖も多くは播種期以前より相當準備しなければ播種期に

至り急に土地を乾燥することは困難である。普通乾田に於ける土地並に水稻に對する管理法としては土用前七月中旬頃より時々落水して稻を強健にし八月中旬頃に最後の除草終るや兩三回に亘り以前より稍々長く落水して田面を乾し、土地が沈定する様に取計ふと共に長く水中にあつた稻の根際の莖の組織を強剛にして倒伏を防ぎ、其後穂孕期から穂揃期の間は充分灌水して出穂を整一なる様にし、後穂首傾く頃から更に落水して必要に應じて短時間灌水し、水の不足を來さない様にして次第に土地を固める様にす、成熟するに従ひ灌水回数をおくするのであるが、急激に乾して水不足をするときは稻熱病に罹り易くなり加之土地に龜裂を生じて紫雲英の種子が之の中に流入して測らざる失敗を招くことがあるから注意しなければならぬ、徐々に田面を乾燥して田内に入るも漸く足跡の付く程度になる様にす。

播種期になつて餘り乾燥に過ぎた場合は一度灌水してから播種すると宜しい。

二、濕田に於ける準備 濕潤地に於ける紫雲英栽培の要點は如何にして田面を乾燥せしむるかにある。先づ水稻の有効分蘗期終れば止草を稍早めに行ひ田面を凹凸なきやうに地均し排

水して二―五日間其儘置き田面の足跡等の凹所のみ水溜を存する位に乾けば直ちに深さ五分―一寸に灌水し一晝夜後排水し第二回の乾燥に移る。今回は三―六日間其儘とし全田面に少しも水溜を残さぬ程度に乾けば直ちに三分位の深さに灌水し一晝夜の後第三回乾燥に移る。此度は田面に小龜裂を生ずる程度に乾燥し直ちに灌水し一晝夜にして又次の乾燥に移る。かく繰返しつゝ紫雲英の播種期に到る。第一回の乾燥の際に田土の稍沈定するを待ち排水溝を稲田の周圍に稲株の第二列と第三列目の間の外稲株一四、五列毎に設置する。排水溝は巾五寸―一尺とし深さは出来る丈深くするがよい。排水溝を掘るには溝の兩側に鎌を入れて蹴にて土を起し兩側に千島形に積み上げる。排水溝を作る中に稲株を移動せしめる要あるときも同様にする。かくして排水期間中二三回溝浚へを行ひ排水を便にする。排水溝の設置は穂孕期迄に終るやうに出穂期間は四―五回深く灌水する。此の場合は本作たる稻を傷めぬやうに注意せねばならぬ。又排水溝を作つた際の泥を積み上げた場所は十二月中旬莖苔を移植すれば一層合理的である。強濕田に播種の際には根瘤菌の接種を必ず實施することが肝要である。

## 五、播種期及播種量

一、播種期 裏作紫雲英は秋播として水稻の落水後田面の適宜硬化するを待ち稻の立毛中に撒播するのである。播種の適期は氣候の寒暖に依つて差異あるも其の地方に最も多く栽培せられる水稻品種の適當なる落水期に依り制限を受くるを免れない。大體成熟刈取前十五、六日から二十五、六日前に播種すればよいから本縣に於ては九月下旬より十月上旬に播種すればよい。但し濕田は根の發育が遅れ勝ちであるから乾田よりも五、六日早く播種せねばならぬ。

二、播種量 段當二升―三升を普通とするも暖地及肥沃地では一、五―二升位寒冷地方及濕田地に於ては比較的厚播を宜しとする。尙前年産の種子にして發芽歩合の比較的不良なものは當年産種子に比べて約二割程度多く播種するを可とす。紫雲英種子は一般に高價なるを以つて發芽促進法を講じ又根瘤菌の接種に依つて反當收量を増加するやう努力せねばならぬ。

## 六、根瘤菌の接種

紫雲英の根瘤菌は發芽後本葉一―二枚を生じたる頃には既に根瘤菌の共棲を見るものであるが、之の根瘤の附着しない場合は氣候や土壤がよくても葉は漸次綠色を失ひ黃褐色となり越冬しないで枯死するものが多い、根瘤菌は自然に附着する場合が多いが、初めて栽培する地方とか、近來栽培しない處とか濕田地帯では殆んど根瘤が附着しない場合が多い、以上の場合には從來栽培して居た田畑の土壤を播種するときは一處に撒布してやると好結果を得られるが、尙一層効果的なのは農事試験場から空中窒素の固定力の強い根瘤菌を取寄せて接種することである。

### 紫雲英根瘤菌接種の効果（長崎農試）

區名	反當生草收量	比率
紀念大晩生 接種區	100貫	125
無接種區	40.8	100

中晩生 接種區	七一	二六
無接種區	60	100

從來栽培して根瘤菌の存在する土壤に於ても根瘤菌の空中窒素固定力は年々弱つて行くのであるから新しい根瘤菌を接種する必要がある。

根瘤菌の接種方法は前述の一般の場合を御参照せられたい。

## 七、播種法

水田の乾濕の度合よく、平穩なる日を見計ひ種子を播く、而して種子を少量宛手に握り拇指と人差指及中指の三本の空隙から少量宛飛び出すやうにし立毛中を靜かに直線に進みながら左に五―六尺、右に四―五尺及前面に均等に撒布する。此際亂雜に撒播すれば稻刈取後これを見れば田面に厚薄を生じ成績不良となるから注意を拂ひ撒播の手の高さは肩或は肩より稍高めにし、種子の葉梢や稻株中に挟まれないやうに叮嚀に播種する。播種の工程は一日一人で七八反歩である。

## 八、生育期間中の管理

一、排水 紫雲英は氣候や土地の状態が良好なときは播種後五―七日にして大體發芽する。發芽當時並に其後は滯水及稻の倒伏に注意しなければならぬ。倒伏の場合は稻を早目に刈取ることであるが、種々困難なる事情が起り易いから稻を強健に育てる様に努めねばならぬ。紫雲英は大體過濕を好まないが、生育初期は特に忌み幼根は地に入らないで枯死することが多いから田面に滯水せぬ様注意が肝要である。濕田では稻の立毛中から排水溝を設けて乾燥を計らねばならない。排水溝は株間中に巾五寸乃至一尺深さは出来るだけ深くし溝を掘るには先づ鎌で兩側の土中に切目を付けて土を揚げ規則正しく溝の兩側に千鳥に盛り上げる。排水溝は田の面積の大小、濕潤の程度に依つて多少を加減するのであるが、田の周圍及中間には必ず設け、排水口に向つて僅かに落差を付けて置けば一層合理的である。排水溝は時々溝浚へをなし排水の目的を達する様にしたい。

二、施肥 紫雲英は根瘤菌と共棲し空氣中の窒素を攝取して自己の榮養として居るのであるから普通窒素質肥料は施用しないのであるが、特に生育の不良なる場合には硫酸反當一―二貫匁下肥ならば倍に稀釋したものを十荷前後施用すると宜しい。普通の生育をなして居るものは稻刈取後過燐酸四―五貫、硫酸加里一―二貫、木灰ならば一〇―三〇貫撒布するとよい。

又菌核病の多い地方では秋に肥料を施用すると繁茂して尙更被害が多くなるから春に施用した方がよい。

三、寒害の豫防 本縣の如き氣候溫暖な地方に於ては特に之等に對する準備は殆んど要らない。然し若し必要な場合には十二月下旬反當三、四〇貫の藁を二つ乃至三つ切にして薄く紫雲英の上に撒布すれば霜柱を防ぎ寒風の害を相當緩和する。

## 九、刈取及成分量

紫雲英は生育の初期には窒素含有量は多いのであるが、生草收量が少ない。生育の進むに従つて生草收量は次第に増加して行くが、窒素含量は少しづつ減つて行く。而して満開期少

し前になると生草収量は最も多くなり、窒素含量は前よりは減つては居るが生草が多いから全體としては最も多くなる、之を過ぎると生草中の窒素は種子の方へ移動して少くなり、且莖葉は硬化或は落脱し分解し難くなる。故に收穫の時期は七分咲位の時期が最も宜しいのである。

刈取期と収量及窒素との關係（山口農試）

刈取期	反當生草収量	窒素含量	窒素總量	百分比
四月一五日（未開花）	四八〇貫	〇、五七%	二、七三貫	一〇〇
四月二五日（開花初）	八七五	〇、四六五	四、〇六八	一四九
五月四日（滿開直前）	二六〇	〇、三三八	四、五一〇	一五
五月一四日（滿開後）	二二五	〇、三三〇	三、七三	一三

収量は生草で反當千貫以上にも及ぶこともあるが普通は七、八百貫位である、地下部の肥料分は大體地上部の約三分の一位に相當するし、莖葉中の成分量は平均して窒素〇、四五—〇、四〇% 磷酸〇、一〇% 加里〇、三〇% 位である。

一〇、施用法

一、紫雲英の施用量紫雲英を施用する水田或は氣候、施用法等によつて自から相異なるは勿論であるが、其の施用量餘りに多きときは一時に分解するため、又は非常に遅くまで肥効を表し過ぎて生育不良或は稻熱病の誘因となることがあるから施用過多は注意すべき事項であるし、紫雲英のみ施用するよりも速効性の硫酸を併用すると肥効も尙更よくなるのであるから水稻施用窒素量の七、八割を紫雲英で施用する限度とすべきで生草にして五百貫位である残餘は他の水田へ運び出さねばならない。

二、刈取り半乾燥となすこと 生草のまま施用すると一時に分解して亞酸化鐵、硫化物、メタンが発生して植傷みは勿論のこと枯死するに至ることがあるし、又急に窒素の供給量が増加するために氣候不順の場合は稻熱病に犯れ易くなるから、刈取後二、三日乾して半乾燥として施用しなければならぬ、然し餘り乾燥が過ぎると肥効が非常に遅れるから注意せねばならない。



三、石灰施用のこと紫雲英を施用すると分解して酸が出来るから之を中和するために肥料石灰を生紫雲英百貫に對して五貫位の割合で施用する必要がある。

四、地下水高き所謂冷田に對しては紫雲英を施用するも温度低き爲め完全なる分解困難にしてメタン瓦斯、亞酸化鐵硫化物等の中間生成物を生じ稻の生育を阻害すること甚しいから、之の場合には豫め堆肥と一處に堆積するとか或は紫雲英のみ堆積するとかしてよく腐熟したものを施用しなければならぬ。

五、紫雲英施用田に於ける水稻に對する處置 紫雲英を施用した場合は不良生成物が出來易いのであるから、之を除き或は成る可く出來ない様に努めなければならぬ。之に最も効果のあるのは中耕除草である。即ち土壤を反轉して土中に酸素及温熱を與へて其の分解を促進せしむると共に不良生成物及有害瓦斯の發生を少くすることが出来るのである。

### 一一、春播紫雲英

水田の裏作として麥類・蕒苔等が普及するに従ひ紫雲英の栽培は已むを得ず減ることにな

る。そこで麥類、蕒苔等の間作としての春播紫雲英の栽培が漸次増加する傾向にある。

一、播種の準備 春播紫雲英は秋播の場合と同様に生育の初期に於ては排水に注意を拂はねばならない。で透水性及排水共に良好な田に於ては普通畑の様に畦立して中耕除草終了後溝に播種するのであるが、以上の様な處は少いから、五尺位の畦巾で畦立をなし、溝に直角に畦巾一、五―二尺位の小畦を立て、中耕除草終了後の小畦の間の溝に播種するのである。或は前記の直角に小畦を立てる代りに溝に沿ふて麥を二條播にして肩の處を六―八寸位空けて置き紫雲英を播種する。排水の關係からは小畦を立て、やる方がよい様である。

二、播種法 播種量はなるべく厚播にする方が宜しく反當三升位は必要である。播種期は處によつて相異なるが大體三月下旬である、播種法は蹠などにて叮嚀にやるのは勿論よいのであるが、土壤が餘り固くない處では熊手で土壤を掻き種子を播き、その上を又熊手で掻くだけで宜しい。

春播のものは生育期間が短かいのであるから根瘤菌の接種は忘れてはならない大切な事項である、肥料は特に施用する必要はないが過燐酸を播種前三―四貫もやれば尙更よい。

三、收量及成分 生草收量は春先の雨量と關係があり、排水のよい處では雨量が相當あれば收量も多く反當五〇〇貫にも及ぶものがあるが平均して一五〇—三〇〇貫位である。窒素成分は秋播のものより高く、〇・五—〇・六%位含んで居る。

四、施用法 刈取は挿秧數日前に行ひ秋播の場合に準じて施用す。

### 一一一、紫雲英の菌核病

一、病徴 菌核病は紫雲英を腐敗さす恐るべきものであるが比較的早くから發生し處々に點々と稍圓形を生じ漸次周圍に擴大して隣接の發病部と合して不規則なものとなる、紫雲英の幼小のときに犯されたものは莖葉は萎凋し後腐敗して暗綠色となり更に灰白色を呈するに至る。

又生長せるものは被害部以上は萎凋枯死するが軽い場合は生育を續く而して其の被害部には白色綿毛狀の菌糸が纏絡し菌糸の一部は相密集して白色の固となり、更に灰褐色及黒色鼠糞狀の菌核を生ずる。

積雪地方では雪融後田面に紫雲英の灰白色を呈して腐敗せるを見ることがある。之は菌核病に犯されたもので俗に雪腐れと云ふ。

二、病原菌 本病は「スクレロチニア、トリフォリオールム」と云ふ病菌の寄生に依つて起るものにして紫雲英の外苜蓿、ザイトウキケン、クロバ、セラデラ等の綠肥作物にも寄生する。被害部に纏絡せる菌糸は相密集して小さい鼠糞狀の菌核を形成する。之は種子よりも軽く長徑一、五—五、〇ミリ短徑一、五—四、〇ミリ、適當の溫度及濕氣を得ると一個乃至數個の赤褐色漏斗狀の三ミリ位の子器を生ず。之の子器の上に多くの子囊を生じ之の子囊の中には八個宛の胞子があり。成熟すれば破れて胞子は飛散する。適當なる溫度濕度の場合には紫雲英に附着して二時間位で發芽して植物内に入り蔓延する。適當は攝氏二〇度内外であるが、零度でも徐々に蔓延する。植物體外のものには前記の様に菌核を作る。

子器及菌核は春秋二回發生し攝氏十八度内外の水中では菌核は約四十日間で死滅し、子器は一晝夜内外浸漬せられると腐敗する。石灰ボルドー液、石灰乳等撒布したときも死滅する。

### 三、防除法

(一) 種子の選擇菌核の混在する種子は比重一・〇三及一・一〇(水一斗に食鹽一—二六升又は苦鹽汁一升到水七一—、五升位の割合に溶解したるもの)の鹽水で選種を行ひ浮んだものは除き沈下した種子は速かに清水で洗ひ風乾すること。

(二) 圃場で點々發病した場合は病株は菌核が散逸しない様に集めて焼却し、跡地には石灰乳(水一斗に對し生石灰一貫匁の割合)又石灰硫黄合劑のボーメ三度液を灌注すること。

(三) 圃場で菌核より子器を生ずるのは普通春秋二回であるから子器の發生を見計ひ全面に三斗式石灰ボルドー液又は石灰硫黄合劑のボーメ比重〇、四度液を撒布すること。

(四) 本病發生地には菌核の越年するものがあるから一、二年間他の麥菜種、蠶豆等の如き菌核病に罹らないものを栽培すること。

### 一三、採種法

紫雲英の種子は比較的高價であるから安心の出来る良い種子を安價に得るためには出来る

だけ種子の自給を計からねばならない、採種の場合の栽培法は大體綠肥用の場合に準ずればよす。

一、採種圃位置の選定 日當り及通風よく灌排水共に便利にして透水佳良なる乾田を選ぶことである。

二、播種法 種子は嚴選した純良なもので特に鹽水選を勵行して菌核の除去に努むること、播種量多きときは繁茂に過ぎ莖葉軟弱となり、蚜蟲に犯れ易く加之結實不充分の場合が多いから反當一—一、五升位でよろしい、肥料は過燐酸三—四貫、硫酸加里一—二貫草木石灰なれば一〇—一五貫を三月頃の生育を見て施用する。

三、生育中の管理としては排水に努めなくてはならない、即ち排水不良なるときは生育不良に陥り充分の生長をなさずして結實するから従つて播種量少きを免れないからである。次には菌核と蚜蟲とであるが菌核に關しては菌核病の項を参照されたい。蚜蟲も恐るべきものにして種子の豊凶を左右することが多い、之が防除法はデリス石鹼液(水一斗にデリス石鹼一〇—二〇匁)及除蟲菊石鹼液(水一斗に除蟲菊粉一五—三〇匁、石鹼二〇—二五匁)にて發

生箇所を發見次第數回撒布する。

又採種圃は開花時期に常に巡視し開花時期の餘り早いものは綠肥用に廻し開花期の遅い晚生種を残す様に努めることで即ち花見検査を嚴密に行はねば優良系の保存は難かしい。

四、刈取乾燥調製 成熟するに従つて紫雲英の莢は脱落し易くなるから六、七割の莢が黒色或は半ば黒色に變つた時を見計ひ曇天の日又は晴天の朝莖共に刈取り乾燥した處に莖を敷いて軽く積み上げるか又は莖一握づつ繩にて編み架乾する。農閑期の快晴の日に日當よい處に莖を敷き莖葉の付いた儘に薄く擴げ充分に乾いた時に棒で打ち莖を去り數回打つて種子を出し唐箕金網篩を用ひて莢塵埃等を除き調製を終る。採種量は種々の條件に依りて相異なるは勿論であるが大體の標準としては反當早生種反五―七斗、中生種四―六斗、晚生種三―四斗熟期の遅れるもの程採種量少く又採種法も難かしい。

## 第六章 青刈大豆

### 一、適地

大豆は我國に於ては古くより綠肥作物として栽培せられ、紫雲英に次ぐ重要な綠肥作物である。草丈二―三尺に及び生育期間短い割合に生草收量多く春播綠肥の王座を占め普通水田裏作、麥、果樹園、桑園、茶園等の間作として栽培せられて居る、青刈大豆は如何なる土地にもよく生育する有利な綠肥作物で就中稈麥の間作は刈取後水稻の田植までの期間が相當長いから特によく生育するが小麥の間作は之の期間が短かいので稈麥の場合よりも劣る。

### 二、品種

品種としては生草收量が多くて採種の容易なるものを選ばなくてはならないが、之の二條件に適するものは夏大豆よりも秋大豆である。之の秋大豆の中にも多數の品種があるが、生

多ければ採種が難しいし、採種容易なるものは生草が少いのである。當場の試験成績に依れば生草多く採種容易なるものは黄色秋大豆で之れに次いで茶千石、黒千石となり、生草收量の最も大なるものは多くの場合朝鮮産端川大豆である。

尙茶千石は早魃に對して抵抗性弱く土壤の乾燥する畑の間作には不向である。

青川大豆の生草と採種量との關係 (反當)

(長崎農試)

品 種 名	生草收量	窒素含量	窒素固定量	同上百分比	採種量	同上百分比	一升重量	一升粒數
端川大豆	四九三貫	〇、四九%	二、四二貫	100	〇、三〇	三	三五九匁	四五七〇
イザリ三四號	四四一	〇、三二	一、三六七	五七	—	—	三五七	八二六〇
イザリ四一號	五三三	〇、三七	一、八九八	九	—	—	三五八	七二九〇
同 九六號	五〇四	〇、四三	二、二二七	八八	八、〇四	九一	三五九	一〇四二〇
茶千石 九號	三九三	〇、三七	一、四五四	六〇	八、三二	九四	三五八	一四七一〇
同 一一號	三九〇	〇、四三	一、六三八	六八	八、六五	九八	三五八	一四〇四五
同 八一號	四三一	〇、四六	一、九八三	八二	—	—	三六〇	一〇九五〇

茶千石 (購入)	三八七	〇、五八	二、二四七	九三	—	—	三五九	一二六五
黒千石 三號	四八〇	〇、五一	二、四四八	一〇三	七、三六	八三	三七二	九九二四
黒千石 (購入)	八四〇	〇、四四	二、二二三	八八	六、〇一	六八	三五九	九六二三
黄色秋大豆三四號	五〇七	〇、四六	二、三三三	九七	八、八七	一〇〇	三五八	六九〇五

備 考 採種量は黄色秋大豆を一〇〇とす

三、播種量及播種期

播種量は種子の大小作付の方法に依り著しく異なるが大粒種は小粒種より多量播種すべきは當然のことである。大豆の種子は一年以上経過すれば發芽力を非常に減少するから大體の所要量を計算して種子に過不足を來さぬやうにせねばならぬ。

播種量の計算法 先づ最初に畦巾で三六平方尺(一坪)を除して一坪に相當する延長尺を算出し其の數に畦に播種すべき條數を乗じて得た數を點播の株間で割つて一坪に相當する株數を算出する。次に一坪當の株數を知れば之に一ヶ所の播種數を乗じて坪當の所要坪數を算出し之を三〇〇倍して反當に換算し其の粒數を一升粒數で除すれば反當所要種子容量が得られる。

例、畦巾五尺、株間六寸五粒播の場合

品種名	一升粒數	一條播		二條播		計	算法
		一、八升	三、六升	一、八升	三、六升		
千石	九五四粒						一坪平方尺 $\frac{36}{5} = 7.2$ (一坪當延長尺)
端川大豆	四七〇	三、九四	七、八八				2條播延長尺 $7.2 \times 2 = 14.4$
黄色秋大豆	六〇五	二、六一	五、一二				2. 一坪當 2條延長尺 $\frac{14.4}{0.6} = 24$ (一坪當株數)
茶千石	一三六五	一、三〇	三、九〇				3. 一株五粒播としての一坪當粒數 $24 \times 5 = 120$ 粒
ルーピン(参考)	一三三七	一、四六	四、三九				4. 反當粒數 $120 \text{粒} \times 300 = 36000$ 粒

播種期 水田の麥作間作としては早春霜害の憂なく麥の手入終らば成るべく早く播種して生育期間を長くして生草收量を増加せしむることが肝要である。當場に於ける試験成績を示せば左表の通りである。

播種期と生草收量 (長崎農試)

品種名	四月五日播	四月十日播	四月十五日播	四月二十日播
-----	-------	-------	--------	--------

茶千石	二六四貫	二〇四貫	一九三貫	二一〇貫
黒千石	二八三	三三三	三三八	一四四
端川大豆	三三六	二七〇	二八八	二〇三
生育日數	六日	八日	六日	七日

右の表の通り青刈大豆の生育日數は六月三十日刈取として長くて八五日前後位であるから四月一日播とせば八六日になり收量も非常に増加するから四月一日頃に播き終るやうにする。

四、播種法

水田裏作麥の高畦兩肩に條播又は點播とする。地方に依つては片側或は中央に一條播とするが、出來得れば二條即ち高畦の兩肩に播種した方が收量が多い。條播の場合は高畦の肩に巾五寸深さ五分位の播溝を作り下種し點播の場合は蹠で深さ一寸内外の小孔を穿ち一ヶ所五六粒宛下種し覆土する。青刈大豆は深く播くときは發芽に日數を要し其間に種子が腐敗したり鼠害を被るから一寸位の深さに止めることが肝要である。特に早播のもの程發芽日數を要

するから浅播として軽く踏み付けて置く。桑園・果樹園、茶園等では畦間の中央に一條或は二條播とする。

### 五、施肥及根瘤菌の接種

元肥として播種の際草木灰反當二十貫位施用すれば成績良好である。點播の際は糞穀四斗―六斗草木灰二十貫土砂十貫を配合したものを播穴の覆土用にすれば施肥と覆土と兼ね行ひ得て勞力の節減上有利である。

根瘤菌の接種 青刈大豆は生育期間が短かいのであるから根瘤菌を接種して生育を促進せしめる必要がある。當場に於て接種試験の結果は何れも三―一割以上の增收を示して居る。

#### 根瘤菌接種の効果 (長崎農試)

品 種 名	接 種 區	無接種區	增收率
端川大豆	反當 四九三貫	四六三貫	二、七割
茶 千 石	四三三	四〇八	二、四

黒 千 石 五、八 四、七 一、〇  
 黄色秋大豆 五、三 四、一 一、八  
 尙土壤中の古き根瘤菌は活力が減退して居るから毎年新しい根瘤菌を接種する必要がある

### 六、生育中の管理

青刈大豆は殆んど管理を要しないが麥の間作をした場合は麥の立毛中は陽光不足のため徒長して葉數も少なく倒伏し、特に麥刈取の際亂雑に取扱はれて踏み倒されたり又は風のため倒れることがあるから出來得れば五月下旬頃土寄を兼ねて手入を行ひたい。又六月中下旬は風雨に遭遇して畦間に倒伏し甚しきは停滯水のため腐敗落葉して收量を激減することがあるから田の水口を切り或は畦間の泥揚げを兼ね倒伏したものを折らぬやうに起して土寄せを行ひ排水を計る。此場合特に注意を要することは手入のため青刈大豆を折らないやうにするこ  
 とである。

### 七、收 穫

青刈大豆は稈麥の刈取後急に生育するのであるから事情の許す限り水稻は遅く挿秧する様にしたい。

一、收穫期と生草收量 (黄色秋大豆) (福岡農試)

收穫期	反當生草收量	莖葉中窒素含量	反當窒素固定量	同上百分比
六月五日	一六〇貫	〇、七%	一、一〇〇貫	100
六月十三日	一五〇	〇、六七	一、二七三	106
六月二十日	二六八	〇、六四	一、七九九	161
六月二十七日	三三〇	〇、五九	一、八八八	157

二、同 上 (端川大豆、稈麥五月下旬刈取) (熊本農試)

收穫期	反當生草	右百分比	收穫期	反當生草	右百分比
六月五日	一三三貫	100	六月十五日	二九五貫	五〇四貫
六月十五日	一六三貫	122	六月二十五日	五〇四貫	三七六
六月二十五日	二九五貫	181	七月五日	六三三貫	三七六

收穫期は水稻の挿秧の数日前録にて二つ又は三つ切として刈倒し水田に一樣になる様に鋤

込む、反當生草收穫量は播種法とか管理法によつて相異なるが、五尺位の畦間で一條播の場  
合は大體一五〇貫から二〇〇貫位二條播の場合は二〇〇貫から三〇〇貫位である、勿論時に  
は五〇〇貫以上にも及ぶことがある。桑園間作の場合は播種期と收穫期に依つて相異して來  
るが、四月上旬に播いて七月上旬に收穫するものとすれば反當三〇〇—四〇〇貫の收量があ  
る。

桑園間作青刈大豆の收穫期と反當生草量 (長崎農試)

品種名	收穫期	備考
黒千石	六月二十日	播種期 四月五日
端川淡青	六月三十日	
茶千石	七月十日	
	七月三十日	

八、青刈大豆の含有肥料成分量



青刈大豆の成分量は生育の程度と密接な関係があるが、北高来郡本野村の鋤込直前の調査したものは次の通りである。

青刈大豆の成分量(%) (長崎農試)

品 種	成 分		地 下 部	
	水 分	窒 素	水 分	窒 素
端川大豆	八〇、五	〇、八	八〇、六	〇、四〇
黒千石	七九、九	〇、三	七九、五	〇、四五
夏大豆	七六、六	〇、五	七三、三	〇、四一
端川大豆	七六、八	〇、五	—	—
同	八三、五	〇、三	—	—
秋大豆	七六、四	〇、七	七六、三	〇、四〇

平均した處で窒素〇、五〇—〇、五五、磷酸〇、〇七—〇、一〇加里〇、五〇—〇、六〇位である。

### 九、施 用 法

水稻に對する青刈大豆の施用量は一條播或は二條播等の栽培法によつて收量が相異なるから一様には行かないが最大限度は二五〇貫位に止めて不足分の窒素量は硫安の如き速効性の窒素を施用すると初期青刈大豆が分解する間は硫安が効いて甚だ好都合に行く、多量施用し過ぎると一時に必要以上に分解したり必要でない時に効いたりして稻熱病の誘因となることが多い。

施用方法は先づ刈取であるが之の際に成る可く小さく切ると分解が宜しいのであるが事實上小さく切るとは困難ではあるが鎌で二つ又は三つ切位にはしなければならぬ。刈取つてから二、三日乾して半乾燥にしてから鋤込む、生草の儘鋤込むと急に分解して有害物質が生成されて植傷み處か稻熱病の誘因となるから一時に分解しない様に半乾燥にするのであるが乾燥し過ぎると反つて肥効が悪くなるから注意しなければならぬ。之の鋤込みの際生草一〇〇貫に對して、肥料石灰五貫位を施用すると分解する際に生成される酸を中和して尙更結

構である。之の鋤込後數日にして田植となる。青刈大豆は田植前に盛んに大きくなるので田植直前まで置き度い處であるが事情が許せば鋤込んでから田植までに數日置く様にした。青刈大豆は窒素及加里肥料で燐酸に乏しいのであるから過燐酸を併用すること。青刈大豆施用田は特に中耕除草を注意して行ひ分解を促進する様にす。茶、桑、果樹園の施用法も大體水田の場合に準じて行へばよい。

### 一〇、採種法

青刈大豆の採種には畑地及水田畦畔の二通りの場合があるが、大量に採種を行ふ場合は畑地に於て行ふ。

一、畑地の場合 比較的肥沃なる土地とか、濕氣多き處とか、又は表土深く膨軟なる土地は莖葉のみ繁茂して殆んど結實を見ない場合が多いのであるから採種圃の選定には意を用ひなければならぬ。即ち最適地は酸性でない地力中以下の稍々粘質の排水良好な土壤である。青刈大豆は莖葉繁茂する特性を持つ作物であるから播種期が早過ぎると莖葉徒に伸長して

結實不充分となる、適期は七月中旬頃である。

畦中は二尺株間は六、七寸位として、一ヶ所に二―三粒宛播種する、元來青刈大豆は酸性を嫌ふ作物であるから耕起前に肥料用石灰を反當十五貫位撒布するとよい。肥料は播種する前に過燐酸三貫硫酸加里一貫位を施用す、硫酸加里の代りに木灰を用ひるときは十五貫で播種後、軽く覆土してからその上に施用する。

反當播種量は品種に依つて異なるが黒千石で約三升、茶千石で二升四合、黄色秋大豆で四升位である。端川大豆は採種困難である。

管理としては必要に應じ除草を行ふ位に止め、一般作物の様に中耕除草は禁物である。即ち之を行ふと莖葉の繁茂を促すからである。尙徒長し過ぎるときは摘心を行ふとよい。

二、水田の畦畔の場合 播種は田植後七月上旬中に畦畔に一尺位の距離に播穴を掘り之の中に二―三粒播いて木灰、粃殻、土砂の混在したもので覆土する。

收穫は大體十一月上旬である。莖葉は漸次黄褐色となり遂には葉は落ちて莖は莢を止むるのみになるから之の時期に晴天を見計ひ根諸共に引抜き、晴天に三日程乾燥の上打ち落し調

製す。採種量は黄色秋大豆で反當一石内外、黒千石、茶千石で五―七斗位である。

## 第七章 蠶豆

### 一、特 性

蠶豆は本縣に於ては主として桑園間作として栽培せられて居る。即ち冬季間に於ける生育が他の綠肥作物に較べて頗る早いので桑園の様に採桑の關係上三月中旬に鋤込みを必要とするものには恰好の綠肥作物である。

概して寒さに對する抵抗性弱いのが缺點で主として暖かい地方で桑園の外に水田裏作、果樹園等にも栽培せられ、石灰に富む粘質土に適して居るのであるが、砂質土又は多少濕氣の多い處でも生育する。連作すると嫌地病に罹り易い。

### 二、種 類

種子の形狀に依つて大粒種、中粒種、小粒種に區別し又成熟期に依つて早中晩の三種に區別する。しかし大粒種は蔬菜用とされる關係上種子高價なると且播種量を要すること多きため綠肥用としては使用されない、綠肥用として用ひられるのは殆んど中粒種及小粒種のみである。一般に早生種は分枝が多いが草丈短かく普通一尺五寸内外で收量も少ない。之に反して晩生種は草丈三尺五寸にも及び生育期間も長いから收量多く中生種は兩者の中間にある。

粒の大小と生草收量 (福岡農試)

種 別	千粒重	一升粒數	反當播種量	反當生草量	一粒當生草量
大 粒 種	四五〇	八二〇	一七、九升	七五、〇貫	五三、四匁
中 粒 種	二六〇	八八〇	一六、四	五四七、〇	三八、〇
小 粒 種	二三〇	一、五二〇	九、五	五一八、〇	三六、一
極小粒種	一四六	二、四九六	五、八	四八八、〇	三三、七

### 三、栽培法、成分量及施用法

一、播種期 は九月下旬乃至十月中旬が適期である。播種期の遅れた場合には一晝夜水に浸種して播くと発芽が早められる。

二、播種量 は畦巾、株間とか種子の大小に依つて非常に相異なるのであるが、中粒種で蠶豆単作の場合は八・九升位、桑園間作、畦間六尺で一畦置きに播種の場合は四・五升、各畦毎の場合は之の倍位。

三、播種法 は桑園間作の場合は畦間の中央に一條或二條播とし、點播 或は條播とする。單作の場合は畦巾一尺株間八寸位として二・三粒の點播とする。

小粒種の播種量は中粒種の約六、七割である。

参考のために播種期と播種量との關係を示すと

畦巾	株間	播種期と播種量との關係 (反當)		(長崎農試)		播種量 升
		播種期 月日	全重量 貫	莖葉重量 貫	根重量 貫	
二尺	六寸	九、二五	一、五〇四、五	一、一八六、五	三二八、〇	一〇〇、〇
同	同	一〇、二五	一、一三一、〇	九〇三、〇	二二八、〇	七六、一
同	同	一〇、二五	九五五、五	七九〇、五	一六五、〇	六六、六
同	同	一〇、二五	八九一、八	七二九、三	一七二、五	六〇、六
同	同	一一、二五	四六一、三	三六九、〇	九二、三	三一、一
同	同	一一、二五	二七九、〇	二二二、三	六六、七	三三、〇
同	八寸	九、二五	一、三九八、八	一、〇一一、〇	二九七、八	一〇〇、〇
同	同	一〇、二五	九六七、五	七三三、三	二三四、二	六三、五
同	同	一〇、二五	七二一、五	五五一、三	一七〇、二	五四、五
同	同	一〇、二五	六三六、八	四九六、三	一三八、〇	四九、一
同	同	一一、二五	三七八、〇	二九〇、三	八七、七	二八、七
同	同	一一、二五	二〇六、三	一四八、五	五七、八	一四、七
同	一尺	九、二五	一、三五七、五	一、一一八、三	二二九、二	一〇〇、〇
同	同	一〇、二五	九九二、三	七九〇、五	二〇一、八	七〇、七
同	同	一〇、二五	六四二、〇	五〇一、〇	一四一、〇	四四、八
同	同	一〇、二五	六三九、八	四八四、五	一五五、三	四三、三

同	同	一〇、二五	九五五、五	七九〇、五	一六五、〇	六六、六	同
同	同	一〇、二五	八九一、八	七二九、三	一七二、五	六〇、六	同
同	同	一一、二五	四六一、三	三六九、〇	九二、三	三一、一	同
同	同	一一、二五	二七九、〇	二二二、三	六六、七	三三、〇	同
同	八寸	九、二五	一、三九八、八	一、〇一一、〇	二九七、八	一〇〇、〇	一〇、一〇
同	同	一〇、二五	九六七、五	七三三、三	二三四、二	六三、五	同
同	同	一〇、二五	七二一、五	五五一、三	一七〇、二	五四、五	同
同	同	一〇、二五	六三六、八	四九六、三	一三八、〇	四九、一	同
同	同	一一、二五	三七八、〇	二九〇、三	八七、七	二八、七	同
同	同	一一、二五	二〇六、三	一四八、五	五七、八	一四、七	同
同	一尺	九、二五	一、三五七、五	一、一一八、三	二二九、二	一〇〇、〇	八、〇八
同	同	一〇、二五	九九二、三	七九〇、五	二〇一、八	七〇、七	同
同	同	一〇、二五	六四二、〇	五〇一、〇	一四一、〇	四四、八	同
同	同	一〇、二五	六三九、八	四八四、五	一五五、三	四三、三	同