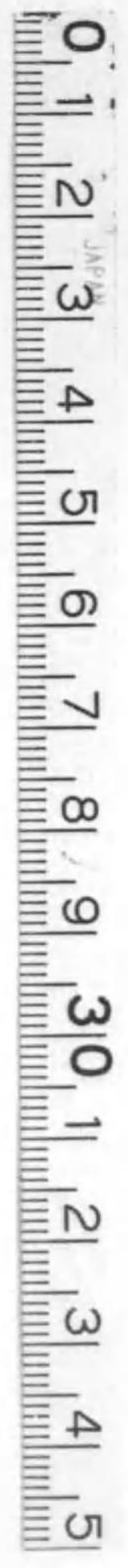


322
196

訂 增
書科教學料肥新最

士學農 士博學農
吉常津船 郎次慶生麻
著 閱



始





最新肥料教學科書

全

農學博士

麻生慶次郎 閱

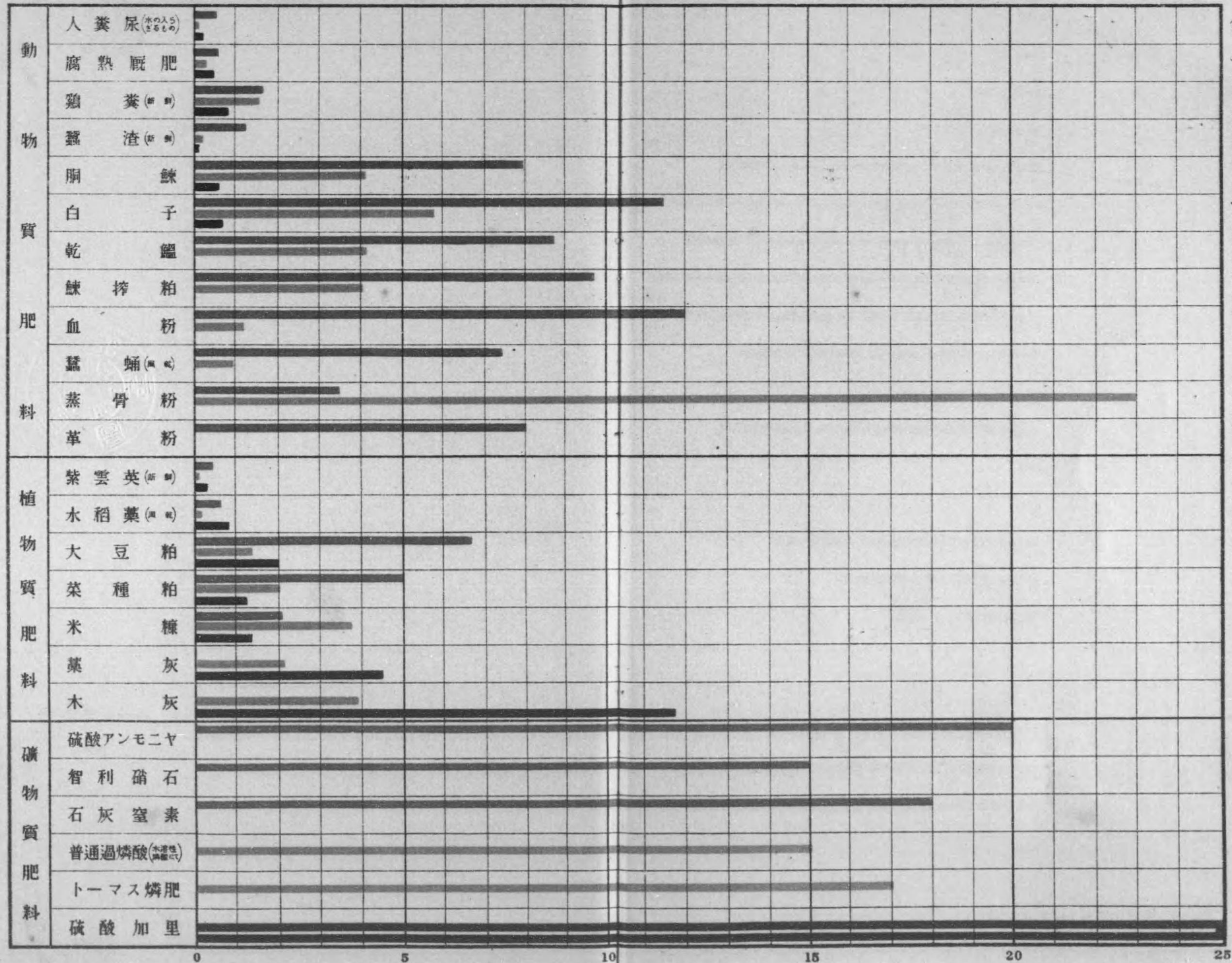
農學士

船津常吉 著

東京 成美堂發行

大正
7. 3. 15
内交

各種肥料三主成分一覽 (百分中の含量)



(注意) 茲に示すは三成分の平均含量なるが故に實際に就ては各肥料其成分に多少の差異あるべし

増訂版に就て

曩に本書を公にするや幸ひに諸校採用の光榮に浴し未だ幾何ならざるも既に四版を刊行するを得たるに至りしは洵に著者の光榮とする所なり。今や時勢の進運に伴ひ古今未曾有の大戦に遭遇し肥料界の變動著しきものあるが故に茲に第五版を重ねるに際し訂正増補せし所以なり。

大正七年一月

著者識

序

肥料教科書の世に行はるゝもの汗牛充棟啻ならずと雖、多くは數年前の編纂に屬し、爾來訂正改版せらるゝもの無きにしもあらずと雖、日進月歩の今日未だ容易に満足せらるゝものあるを見ず、余深く之を遺憾とし、淺學菲才を顧みず稿を起して。

恩師麻生博士の周到なる校閲を辱うし、茲に本書を公にするの光榮を得たり、且書中載する所の挿圖及び寫眞は、是亦主として先生の惠與せられしものにして、余の深く感謝に堪へざる所なり、上梓に際し一言云爾。

大正三年一月

著者識

凡例

一、本書は日進月歩の盛運に伴ひ、嶄新にして肝要なる研究事項は悉く網羅せり。

二、教授の際、可成多數の標本を示し、化學實驗を行ひて生徒に興味を與へ、趣味津津たる裡に困難なる理論を容易に了解せしむるは極めて肝要なり、故に本書第二十九章に於ては簡易なる肥料化學検査法を載せたり。又此検査法は適當なる場合に教授者適宜之れを教示するを可なりとす。

三、本書は三十章に分ち、第一章は緒論にて以下の前提たらしめ、第二章乃至第二十三章は各論にして、第二十四章以下は總論なり。

四、書中細字にて記載せしは、地方的のもの又は現今尙試験中に屬するもの或は他學科にて既に修得せるもの等なるが故に、教授の際適宜取捨すべし。

目次

第一章	緒論	一
第一節	植物の養料	一
第二節	肥料三成分	三
第三節	リービッヒ氏養分最少率	三
第四節	肥料三成分の形態	五
第五節	有機物	八
第六節	肥料の分類法	一〇
第二章	人糞尿	一一
第一節	人糞尿の組成及び産量	一三
第二節	新鮮なる人糞尿を施す有害なる理由	一五
第三節	人糞尿の貯藏法	一六
第四節	人糞尿の効能及び施用法	一九
第五節	消毒せる人糞尿の處理法	二二

第六節	人糞尿の利用法	三
第三章	家畜糞尿	二四
第四章	厩肥	二七
第一節	敷糞	二七
第二節	厩肥の産量	二七
第三節	厩肥の堆積	二八
第四節	厩肥堆積中の變化	二八
第五節	厩肥の効能及び施用法	二九
第五章	堆肥	三八
第六章	家禽糞・海鳥糞及び蠶渣	三九
第七章	魚肥	四三
第一節	魚肥の種類及び製法	四三
第二節	魚肥の施用法及び利用法	四三
第八章	動物質雜肥	四八
第九章	骨粉	五三

第一節	骨粉の種類及び製法	五三
第二節	骨粉の品質の良否及び施用法	五三
第十章	綠肥	五六
第一節	綠肥の性質及び綠肥用作物として荳科植物を撰ぶ理由	五六
第二節	綠肥の施用法	五六
第十一章	油粕類	六〇
第十二章	糠・穀類	六三
第十三章	醸造粕及び製造粕	六四
第十四章	硫酸アンモニヤ	六五
第十五章	智利硝石	六八
第十六章	石灰窒素窒素石灰	七〇
第十七章	過磷酸石灰	七四
第一節	過磷酸石灰の製法	七四
第二節	過磷酸石灰貯藏中の變化	七五
第三節	過磷酸石灰の特質及び施用法	七六

第十八章	重過磷酸石灰・沈澱磷酸石灰・トーマス燐肥	八二
第一節	重過磷酸石灰	八二
第二節	沈澱磷酸石灰	八三
第三節	トーマス燐肥	八四
第十九章	灰類	八六
第二十章	加里鹽類	八八
第二十一章	配合肥料	八九
第二十二章	石灰・食鹽	九〇
第一節	石灰	九〇
第二節	食鹽	九一
第二十三章	刺激肥料	九四
第二十四章	肥料の配合法	九五
第一節	肥料を配合する際の理化學的變化	九六
第二節	肥料の反應及び肥料配合後の反應	九七
第二十五章	肥料吸收率及び肥効率	一〇三

第二十六章	施肥の適量計算法	一〇八
第二十七章	肥料の評價法	一一一
第一節	三要素各一貫の標準價格	一一三
第二節	肥料の眞價計算法	一一三
第三節	肥料三成分の比價	一一五
第二十八章	施肥法	一一七
第一節	施肥の時期	一二七
第二節	作物の種類と施肥法	一二九
第三節	風土と施肥法	一二九
第二十九章	簡易肥料検査法	一二〇
第一節	三成分検査法	一二〇
第二節	不正混淆物及び有害不純物の検査法	一二三
第三十章	肥料試験法	一二〇
第一節	試験の方法	一二〇
第二節	試験の種類	一二三

附 録

一 重要作物一反歩の收穫中に存する四成分 一四三

二 本邦肥料及原料輸入總額の趨勢 一四四

三 二三重要肥料及原料輸入額の趨勢 一四四

四 肥料の容量 一四七

五 保證票に關する法規 一四八

六 肥料分析出願手續 一五一

目 次 終

增訂 最新肥料學教科書

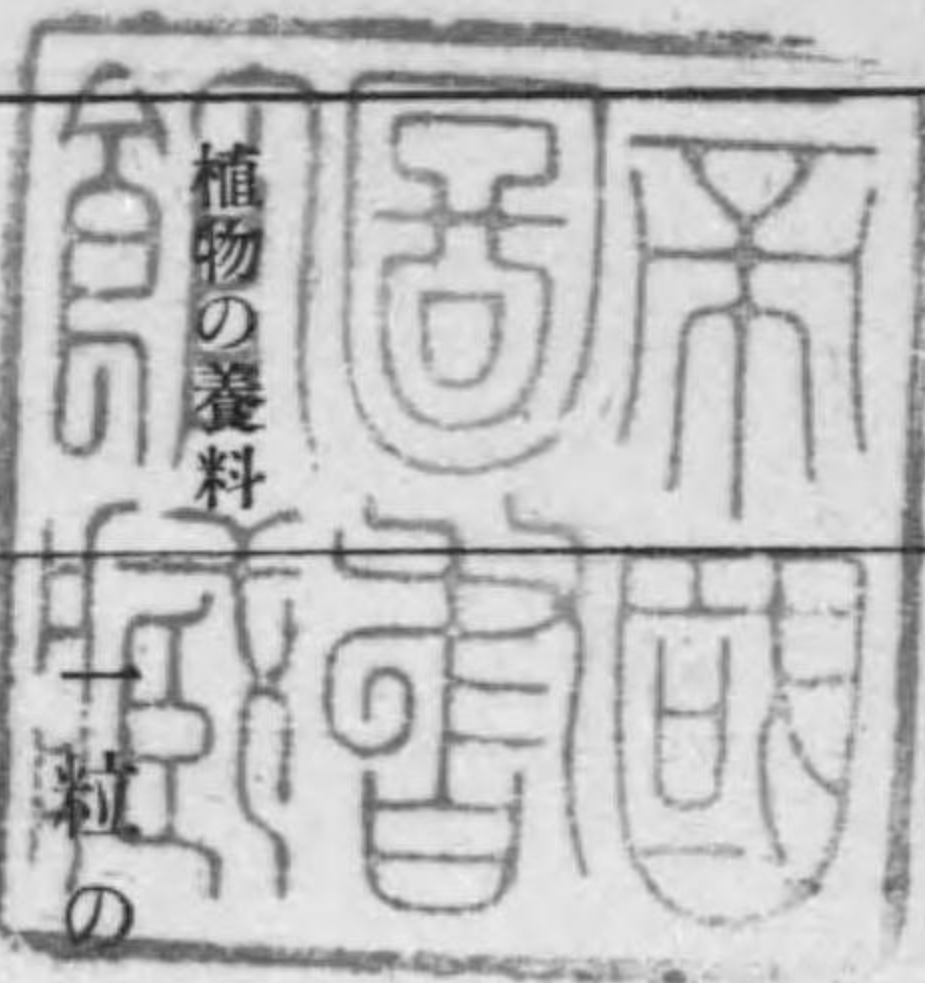
農學博士 麻生慶次郎 閱
農學士 船津常吉 著

第一章 緒 論

第一節 植物の養料

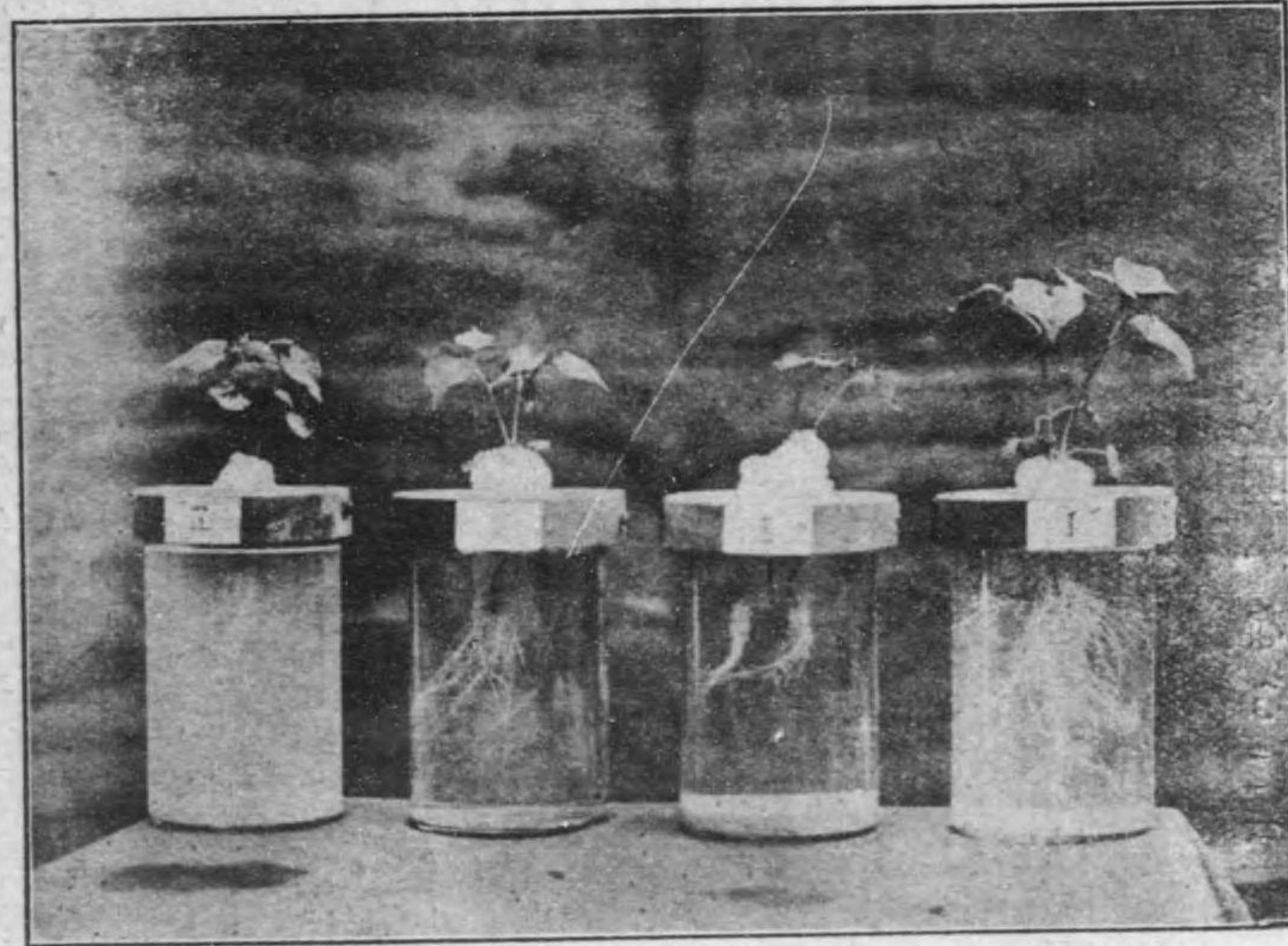
植物の養料

一粒の米は半歳餘にして萬倍となり、米粒大の松の種子は數十年を閱せざるも、亭々雲を摩するに至る、斯くの如く生長せしむるに必要な養料は、空氣及び土壤中より吸收せらるゝものなること、土壤、空氣、植物の化學分析及び水耕培養試験を行はゞ明かなるに至るべし。



植物の生育に
必要なる
元素

水耕培養試験の圖



完全養液

無窒素液

無磷酸液

無加里液

植物の生育に必要なる元素は、炭素、酸素、水素、窒素、燐、硫黄、加里、石灰、苦土及び鐵の十にして、炭素は主に炭酸瓦斯として空氣中より攝取せられ、爾餘の成分は悉く土壤中より攝取せらるゝものなること、水耕培養試験にて容易に知らるべし。

肥料三成分

第二節 肥料三成分

植物の生育に必要なる成分は前記十元素なれども、窒素、燐酸、加里の外は天然供給にて、常に能く植物の生育をして完からしむるが故に、吾人は作物栽培上、通常此三成分を施すを以て足りりとす、故に窒素、燐酸、加里を肥料の三成分又は三要素と云ふ。

三成分の作用

窒素は蛋白質其他諸種の含窒素有機物の主成分にして、燐酸は細胞核、葉綠素、レシチン等の生成と重要な關係を有し、加里は炭素の同化作用其他一般植物の生理的機能を盛んならしめ、其他有機酸を中和する等の肝要なる作用あり。

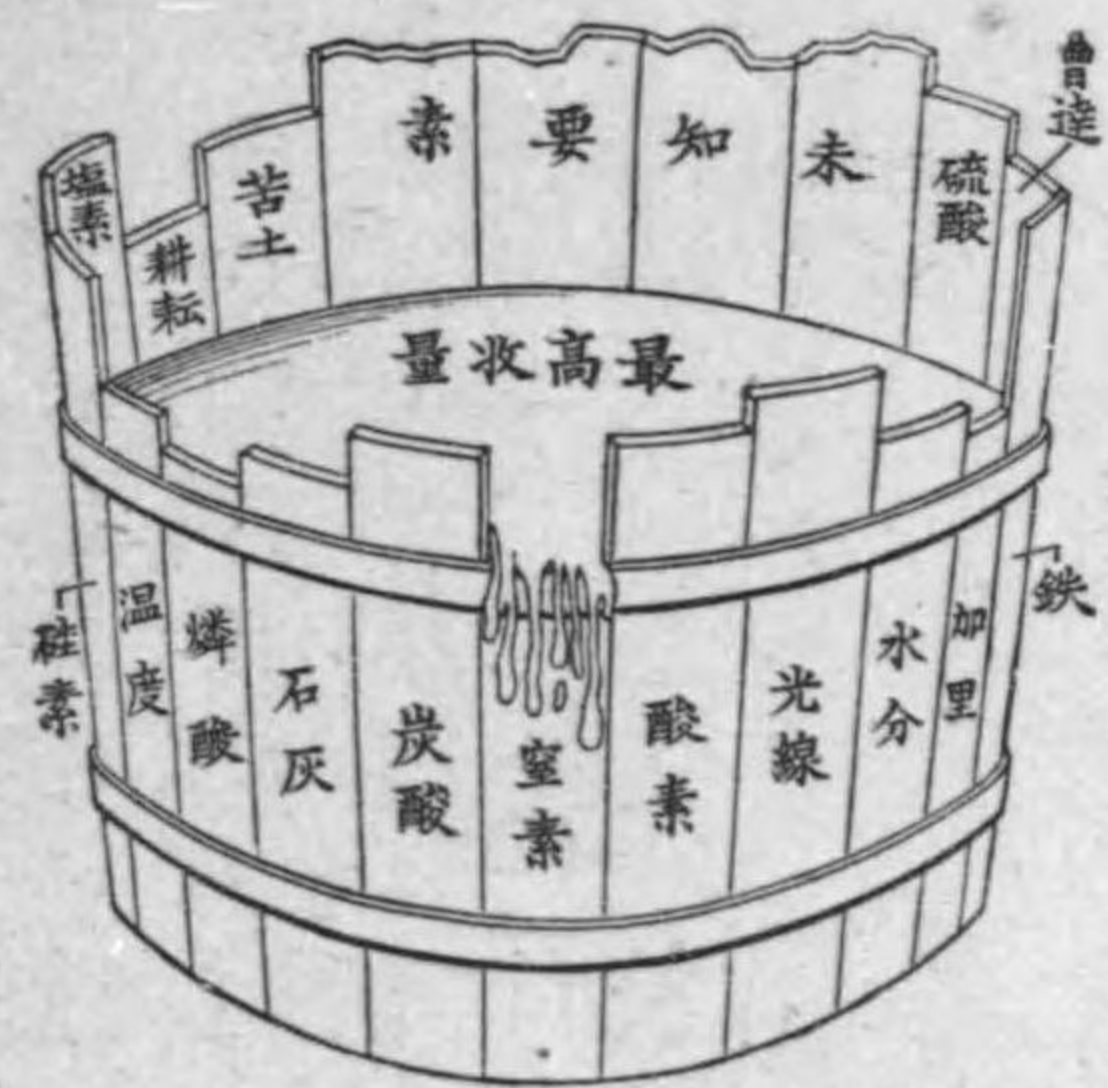
リービッヒ氏養分最少律

第三節 リービッヒ氏養分最少律

窒素、燐酸、加里は肥料の三成分なれども、是等のみにては、決して能く植物をして、完全に生育せしむることを得ず。蓋し

植物は、前記十元素の協力作用により、初めて能く完全に生育するものにして、若し一養分にも缺くるか、又は不足することあらば、假令爾餘の成分、如何程多量あるも、遂に完全に生長せざるべし、即ち植物の生育は、不足するか又は缺くる處の一養分によりて、全く支配せらるゝものにして、之れをリービッヒ氏養分最少律と云ふ、

此法則は更に之れを擴張して、植物生育の各要素例へば光線、温度等にも適用し得らるゝが故に、植物の生育は、其の生育に必要な要素の最少なるものによりて、全く支配せらるゝと云ふことを得べし。ドベネツク氏は、之れを平易に説明せんとして、



最少要素樽を考案し、圖の如く樽の側壁を成す各板に、植物の生育に必要な各要素を當て箝め、其收穫は最少なる要素によりて、支配せらるゝものなることを示せり。

最近、養分最少律に、報酬漸減率の法則を加味せしめ、最少要素樽の形状をして、底部を大にし上部を漸次小ならしめ、曲線的となすを以て宜しとすと云ふ者あり。

第四節 肥料三成分の形態

(一) 窒素の形態

窒素は常温にては瓦斯體にして、空氣中には多量に存在すれども、荳科植物を除くの外、直接之れを吸収すること能はず。蓋し植物に攝取せらるべき窒素は、主にアンモニヤ態若しくは硝酸態にして、有機態窒素にては、分解してアンモニヤ態又は硝酸態となりたる後、吸収せらるゝものなり。

最少要素樽

窒素の形態

窒素瓦斯

硝酸態窒素

アンモニア態窒素

有機態窒素

磷酸の形態

無機態磷酸

硝酸態窒素は水に溶解易く、作物に最も能く吸収せらるゝが故に、其奏効極めて迅速なり、然れども、土壤に吸収せられざるが故に、水田に施すに適せず、又畑地にても一時に多量を施さば、雨水等の爲めに流亡する虞あり、アンモニア態窒素は水溶性にして、田畑作物の孰れにも攝收せられ、又能く土壤に吸収せらるゝが故に、流失の虞少し、然れども一時に多く之を施さば、硝化作用によりて硝酸態となるが故に流亡すべし。有機態窒素は、其種類頗る多く、分解に遅速あり、例へば魚肥、血粉の如きは、其分解最も速かなれども、堆肥、草粉の如きは最も遅緩なり、故に其効力一様ならざるべし。

(二) 磷酸の形態

磷酸の形態は、大別して無機態及び有機態となす。無機態磷酸は、主として無機質肥料に含まれ、之れに屬する

ものを表示せば次の如し。

磷酸一石灰	磷酸二石灰	磷酸三石灰	磷酸四石灰	磷酸鐵・磷酸礬土
(水溶性)			(枸橼酸アンモニア溶解性)	(不溶性)

磷酸一石灰は水溶性にして、過磷酸石灰・重過磷酸石灰中に存在し、磷酸二石灰及び磷酸四石灰は、水溶性ならざれども、枸橼酸アンモニアに溶解し、前者は沈澱磷酸石灰、後者はトーマス燐肥の主成分をなす、以上三種の磷酸は、植物に吸収せられ易きが故に、之を有効磷酸と云ふ。磷酸三石灰は不溶性なるが故に、作物に吸収せられ難きも、魚肥、骨粉等にては、腐敗分解し易きが故に、容易に吸収せらる。

磷酸一石灰
 磷酸二石灰
 磷酸四石灰
 磷酸三石灰

有機態燐酸

有機態燐酸は有機肥料中に含まれ、其主なるものはレシチン・フイチン・ニユクレイン等なり、是等は何れも腐敗分解して無機態燐酸となり、作物に吸収せらるべきも、其分解に難易あり、最も分解し易きはレシチンにして、フイチン之れに次ぎ、ニユクレイン最も分解し難し。

加里の形態

無機肥料中に含まる加里の形態は無機態にして、有機肥料中の加里は、有機態のもの多し、加里化合物は多く水溶性にして、各形態何れも肥効大差なし。

有機物

第五節 有機物

施肥上最も肝要なるは、窒素・燐酸・加里の三成分なれども、尙是等と相俟て、緊要なるものは有機物なりとす。有機物は堆肥・緑肥等の如きもの、中に多く含有せらるゝものにして、之れを土壤に施さば、土中の微菌を増し、腐敗分解

有機物の効能

せば、炭酸・有機酸等を生じて、土壤肥料の不可給態養分を可給態ならしめ、又腐植質を生じて、土壤の理學的性質を改良すべし。腐植質の効能を列舉せば凡そ次の如し。

- (一) 腐植質は其質粗鬆なるが故に、水分・養分の吸収力強くして、旱魃の害及び養分流失の虞なからしむ。
- (二) 空氣中よりアンモニヤを吸収して、土壤に供給す。
- (三) 腐植質は其色黒きが故に、陽熱を吸収して土温を高む。
- (四) 腐植質は分解して、炭酸及び有機酸を生じ、土壤の風化を促がす。
- (五) 腐植質分解せば、アンモニヤ等を生じて、作物の營養に資す。
- (六) 腐植質は粘土を輕鬆と成し、砂土を粘重ならしむ。
- (七) 腐植質は微菌の繁殖を促がす。

有機物過度の害

腐植質は適度に存在せば、右の如き種々の効力あれども、若し其量多きに過ぐれば、濕潤なる土地にては還元作用を起し、植物の生育を害するが故に、土壤には有機物をして、常に適度に在らしめざる可からず。又腐植質土を改良するには、能く排水したる後、石灰を施すべし。

第六節 肥料分類法

肥料定義

肥料分類法

直接肥料

間接肥料

刺激肥料

肥料とは作物栽培上、其収益を増進せんが爲め、土壤に施用する物料を云ふ、而して其効力の直接なると間接なるとにより、二種に大別することを得べし、肥料三成分の効力は、直接なるが故に、此の一成分以上を含むものは、之れを直接肥料と云ひ、又石灰・食鹽の如く直接に作物の營養とならざるも、土壤・肥料の不可給態養分を可給態ならしめ、或は土壤の理學的性質を改良して、作物の生育を良好ならしむる等、其作用全く間接的なるものを間接肥料と云ふ。又マンガンの如く作物の生理機能を活潑ならしめ、肥料養分の吸収を促すが如きものを、刺激肥料又は補助肥料と云ふ。

直接肥料は又原料の給源により、動物質肥料・植物質肥料・礦物質肥料及び雜質肥料の四種に分ち得べし、右の方法にて

分類せし主なる肥料を表示せば次の如し。

一、直接肥料

(一) 動物質肥料

人糞尿・家畜糞尿・家禽糞・魚肥・血粉・肉粉・骨粉・タンケージ・革粉・毛粉等。

(二) 植物質肥料

綠肥・油粕・釀造粕・製造粕・糠・穀木灰・藁灰等。

(三) 礦物質肥料

過磷酸石灰・重過磷酸石灰・沈澱磷酸石灰・トーマス燐肥・硫酸アンモニヤ・智利硝石・石灰窒素・窒素石灰・硫酸加里・カイニット等。

(四) 雜質肥料

厩肥・堆肥・配合肥料等。

雜質肥料

礦物質肥料

植物質肥料

動物質肥料

直接肥料

間接肥料

二、間接肥料

石灰・食鹽等。

刺激肥料

三、刺激肥料

普通肥料

硫酸鐵・鹽化マンガン・硫酸マンガン・沃化加里等。

特殊肥料

又農家の通常主として用ふる肥料を普通肥料と云ひ、之を補ふべき成分濃厚なるものを特殊肥料と云ふ。

窒素質肥料

此の他、窒素に富めるものを窒素質肥料、燐酸に豊かなるものを燐酸質肥料、加里の多きものを加里質肥料と云ふ。又奏

加里質肥料

効の遅速により、速効肥料・遅効肥料等に分かたる。又無機質

速効肥料

のもの、無機質肥料、有機質なるものを有機質肥料と云ふ。

無機質肥料

有機質肥料

第二章 人糞尿

人糞尿

人糞尿は人糞と人尿の混合物にして、下肥とも稱し、古來本

邦にて主ら使用せらる。

第一節 人糞尿の組成及び産量

人糞尿の組成

(一) 人糞尿の組成

糞は食物の不消化分にして、胆汁によりて黄色を呈し、腸に於ける醗酵によりて生ぜし、揮發性脂肪酸・硫化水素・アンモニア・インドール・スカトール等の爲めに臭氣を帶ぶ。

尿

尿は一旦消化せられたる養分、又は體內組織の一部が、酸化分解せし後、腎臓より排泄せらるゝものにして、其窒素は主として尿素を成し、又燐酸等も糞に於けると異なりて、水溶性なるが故に、大に腐敗分解し易し。

糞尿の組成に影響する事項

糞尿は食物より生ずるが故に、其成分含量は食物の種類によりて、一樣ならざるは勿論、又年齢・健康状態等により、大に異なるべきものとす。蓋し幼兒にては、身體の構造未だ完備

各種職業者の
人糞尿の
成分

せざるが故に、吸収せられし窒素燐酸等は、多く体内組織の構成に供せらるゝも、成人にては、其食物單に身體組織の破壊を補ふに止まるが故に、幼兒の糞尿は成人の糞尿に比すれば、肥料分少し、今各種職業者の糞尿百分中の主成分含量を擧ぐれば凡そ次の如し。

種類	水分	窒素	燐酸	加里
農家	九五、二九	〇、五五	〇、一三	〇、三〇
商人	九五、三二	〇、五九	〇、一三	〇、二九
官吏	九四、五一	〇、五七	〇、一五	〇、二四
兵士	九四、四一	〇、八〇	〇、三〇	〇、二四
本邦人	九五、〇〇	〇、五七	〇、一三	〇、二七
歐米人	九三、五〇	〇、七〇	〇、二六	〇、二一

歐米人の糞尿が、本邦人の糞尿に比し、窒素と燐酸に富み、加

人糞尿の産
量

里に乏しきは、彼れに於ては主として肉食をなし、我に於ては菜食を主とするが故なり。

(二) 人糞尿の産量

人糞尿の産量は老幼男女を平均せば、一人一日約五合にして、一ケ年の總産額一石八斗内外、其重量略九十貫なり、故に之れを我邦全國六千萬人に計上せば、一ケ年の産量實に概ね五十四億萬貫に達すべし。

人糞尿の産量は、又一人一日約六合なりと云ふ者あり。

第二節 新鮮なる人糞尿を施す有害なる理由

新鮮なる人糞尿を施すときは、往々作物の生育を害す、其有害なる理由は凡そ次の二項とす。

(1) 新鮮なる人糞尿は、作物を萎凋せしむ。

新鮮なる人糞尿の有害作用は、主として尿による。蓋し新鮮

新鮮の人糞
は作物を
萎凋せしむ

新鮮の人糞
を施して
害ある理由

なる尿は、約二%の尿素と一、五%内外の食鹽を含有し、是等は何れも、土壤に吸収せられざるが故に、新鮮なる尿は數倍の水を以て、稀釋せる後ち施すも、尙土中の溶液濃厚に過ぎ、根の吸收作用を妨げ、莖葉をして萎凋せしむ。然るに之れを腐熟せしむれば、尿素は變じて炭酸アンモニヤと成り、能く土壤に吸収せらるゝが故に、右の如き害なきものなり。

(口) 新鮮なる糞尿を施さば、窒素を流失せしむること多し。尿素は土壤に吸収せられざるが故に、若し新鮮なる糞尿を施して、後ち幾許もなく大雨に遇ふ時は、尿素は深く下層に滲透し、爲めに窒素の損失多大なるべし。

最近の研究によれば、尿素は又直接に植物の生理を害すと云ふ。

第三節 人糞尿の貯藏法

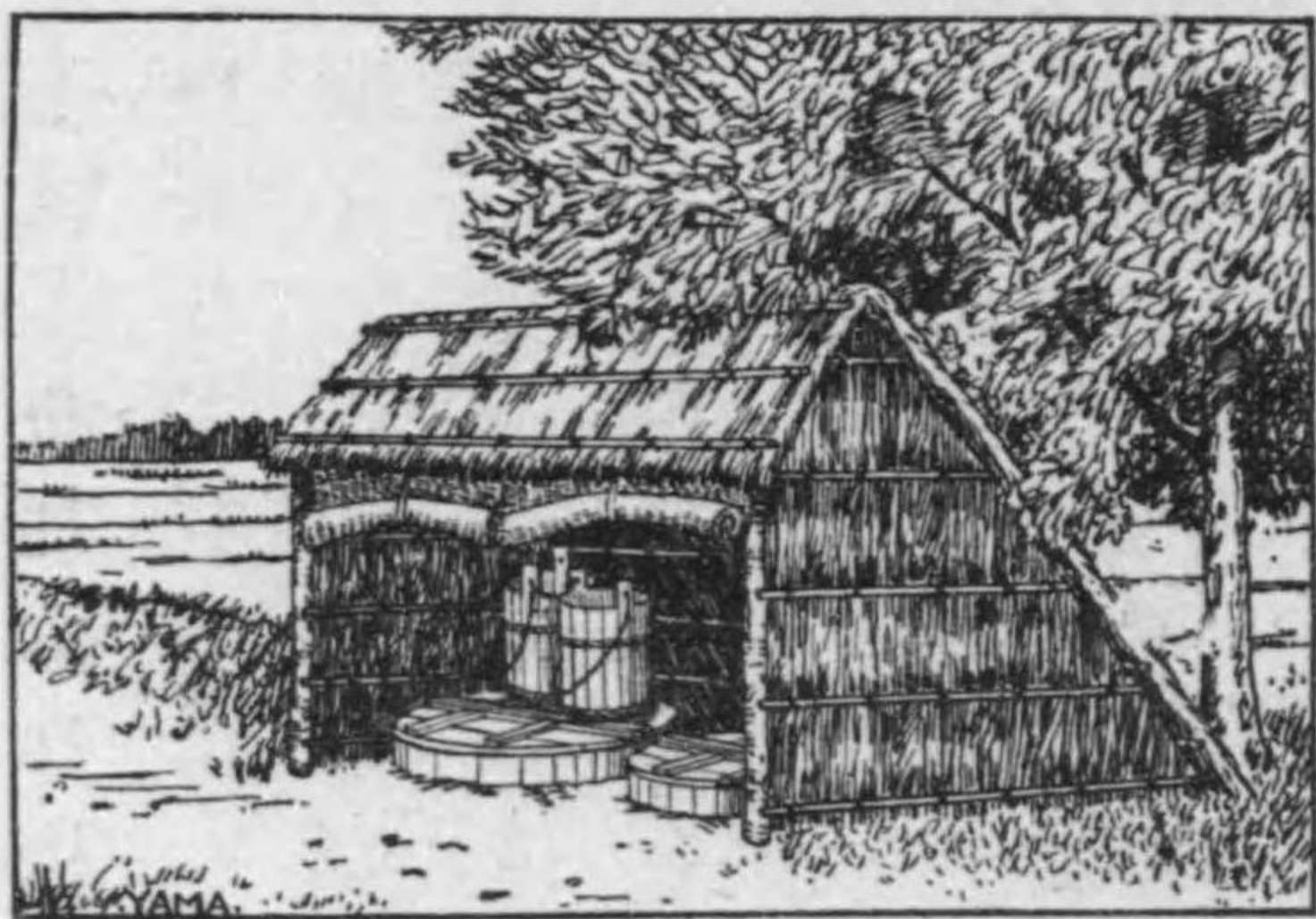
人糞尿は、新鮮なるものを用ふれば害あるが故に、必ず一旦、

人糞尿の性質

人糞尿の貯藏法

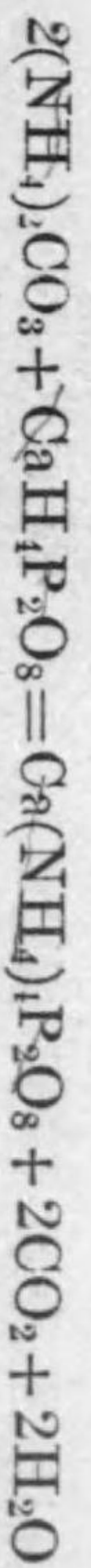
肥溜

肥溜の圖



腐熟せしめたる後、これを施用せざる可からず。新鮮なる人糞尿は時日を経過すれば腐熟す、此變化は微菌の作用に因るものにして、尿素、尿酸、蛋白質等の含窒素有機物は、炭酸アンモニヤとなる。炭酸アンモニヤは、腐熟せる糞尿の主要なる成分なれども、揮發し易きが故に、日光・風雨に遇はしめざる様注意して、成るべく其逸散・流失を防がざる可からず。之れが爲めには、陰冷なる場所を撰びて、桶・壺又は三和土等にて造れる溜を、上方二三寸程地上に出さしめて土中に埋め、之れに蓋をなし、又屋根を設けて風雨と日光の直射を防ぐべ

し。炭酸アンモニヤは能く水に溶解するが故に、水を以て稀釋せば、其發散をして少からしむることを得べく、又過燐酸石灰・石膏等を加ふれば、化學的にアンモニヤの揮發を防ぎ得べし。



炭酸アンモニヤ 燐酸一石灰 燐酸アンモニヤ
(揮發性) (揮發性)



石膏 炭酸アンモニヤ

下肥を腐熟せしむるには、夏期は一、二週間、冬期は三週間以上を要す、而して充分腐熟せしものは、其液面、綠色又は暗褐色・黑色等を呈すべし。尿素の分解は、特殊細菌の作用に因るものにして、之れを化學方程式にて示さば次の如し。



尿素

炭酸アンモニヤ

人糞尿の腐熟

人糞尿の効能

施用法

第四節 人糞尿の効能及び施用法

人糞尿は蛋白質其他有機物、並に種々の溶解性無機鹽類を含有し、微菌の繁殖に適するが故に、之れを藁稈・落葉、其他腐敗し難きものに混ざれば、腐敗醱酵を促し、以て是等の奏効をして速かならしむることを得べし。

其施用法次の如し。

(イ) 人糞尿は可溶性養分に富み、其奏効迅速なり、故に基肥の外、補肥(追肥)に用ふるに適す。

(ロ) 人糞尿は溫暖なる氣候に於ては、施用後久しからずして、硝化作用により硝酸に變じ流失の虞あり、故に一時に多量を施すことなく、作物の生育中數回に分與するを宜しとし、殊に砂土に於て然りとす、又生育期の長き作物には此の必要あり。

(ハ) 人糞尿は有機物乏しきが故に、堆肥・緑肥等を混じて、之れを補ふと共に、是等にアンモニヤを吸収せしめて、其養分の流失することなからしむべし。

(ニ) 人糞尿を用ふるには、土壤の乾燥せる時、水にて充分稀釋せる後ち施し、薄く土を被ふべし、然らば土中に能く分布するが爲め効力多し、之れに反し土壤の潤へる時施さば、糞尿は徒らに地表に瀰散して、作物根に達し難き場合あり。

(ホ) 人糞尿を水田に施すには、先づ田面の水を落し、施肥後、表土と攪拌し、一、二日間は灌水す可からず、若し又排水し難き場合には、施用後數日間、全く灌水を止め、養分をして能く土壤に吸収せしむべし。

(ヘ) 人糞尿は可成晴天にして、風なき日の朝か夕に於て施し、直ちに薄く土を覆ふべし、若し日中之れを施さば、日光の爲

め、其主成分を揮發せしむるのみならず、其臭氣に因りて害虫を誘ふ虞あり。

(ト) 人糞尿は窒素に偏するが故に、之れを施すには必ず磷酸肥料及び加里肥料を補はざる可からず。

(チ) 人糞尿は食鹽に富むが故に、煙草の如く鹽素を忌むべき作物には用ふ可からず。

(リ) 人糞尿は石灰又は灰と混用す可からず、然れども數日を隔て、用ふれば、敢て不可なきものとす。

第五節 消毒せる人糞尿の處理法

人糞尿は黴菌の繁殖に適するが故に、悪疫流行の際は、病菌繁殖して、屢傳染病の媒介となる、故に此際厠に石炭酸・石灰等の殺菌劑を注ぎて、豫防消毒を行ふを常とす。

消毒劑は病原菌を殺すのみならず、更に腐敗菌をも撲滅す

消毒せる人糞尿の性質

消毒せる人糞尿の試験成績

るが故に、消毒せる人糞尿は、時日を経るも腐敗することなし、故に之を施さば作物を萎凋せしめ、主成分を流失するのみならず、消毒剤によりて種子の發芽を妨げ、根毛を害すること多し。嘗て農科大學にて行はれたる試験に依れば、石炭酸の1%に浸せし大麥の種子及び0、05%の同液に浸せし大豆の種子は、何れも全く發芽力を失ひ、又圃場に施されたる、人糞尿の0、2%の石炭酸を含みしものは、大麥の發芽力を害すること甚しく、其量1%のものは、全く發芽を止めしと云ふ、又2%のものは、二三寸に成長せし、小麥を全く枯死せしめしが、充分成長せしものに對しては、根に接近して施さざれば、3%に及べるものにも害なかりしと云ふ、此故に消毒したる人糞尿は、可成永く腐敗せしめ、水を以て充分稀釋せる後、能く成長したる作物に限り、根際を遠ざかり

消毒せる人糞尿の施用法

人糞尿の利用法

下水と共に灌漑

乾糞

て施すべし。

石灰を混じたる人糞尿は、アンモニヤを揮發せしめ、又溶解性磷酸鹽を不溶性たらしむるが故に、其肥効の減少は免かれざれども、他の消毒剤を混ぜるものに比し頗る安全なり。

第六節 人糞尿の利用法

人糞尿は水分に富むが故に、取扱上甚だ不便なり、且つ其臭氣は、人をして嫌惡の念を抱かしむるが故に、歐米の大都會にては、暗渠によりて之を下水と共に、河海に放流せしむる處多かりしが、近時市外の農地に灌漑する處多し。此の外、人糞尿は直接乾燥するか、又は綠礬・明礬・石灰等を加へて、可成多量の沈澱を生ぜしめ、壓搾濾過したる後、其搾粕を乾燥するか、或は人糞尿に泥炭末・石膏・鋸屑・糠殼等を加へて壓搾したる後、乾燥して乾糞即ちブロードレットを製することあり。

硫酸アンモニア

燻炭肥料

又更に進んでは腐熟人糞尿に石灰を加へて蒸溜し、發生するアンモニヤ瓦斯を硫酸中に導きて、硫酸アンモニヤを製する者あり。
藁を燻焼して生ずる燻炭に稀薄人糞尿を注ぎ、吸収せしめて燻炭肥料を製す。

第三章 家畜糞尿

家畜糞尿の成分は、家畜並びに飼料の種類・年齢・健康状態等により異なるは勿論、又飼養の目的によりて一様ならず。主なる家畜に就て、其新鮮糞尿百分中の主成分含量を示さば、凡そ次の如し。

種類	水分	窒素	磷酸	加里
馬糞	七五、八〇	〇、四四	〇、三二	〇、三五
馬尿	九〇、〇〇	一、五〇	痕跡	一、六〇

家畜糞尿の成分

家畜尿

牛		豚		羊	
糞	尿	糞	尿	糞	尿
八三、〇〇	〇、二九	九三、〇〇	〇、六〇	八七、五〇	一、九〇
〇、一七	〇、一〇	七九、〇〇	〇、六〇	六〇、五〇	〇、六〇
痕跡	一、三〇	九七、五〇	〇、三五	〇、三〇	〇、三五
〇、一〇	〇、三五	〇、二五	〇、二〇	痕跡	二、三〇
〇、三五	〇、三五	〇、三五	〇、一五	痕跡	〇、一五

右表の如く家畜の尿は、加里と窒素に富むも、著しく磷酸に乏し、是れ草食動物にては、一旦血液に滲出したる磷酸は、再び腸の下部に滲入して、糞と共に排出せらるゝによる、又窒素は人尿にては主として尿素を成せども、家畜尿にては主に馬尿酸をなす。家畜の糞は、種類に依りて其主成分含量を異にするのみならず、著しく其性質を異にす。

(一) 牛糞

牛は反芻獸にして、飼料を咀嚼すること叮嚀なるのみならず

牛糞の性質

ず、飲水多けれども運動鈍きが故に、其糞は緻密にして、水分に富み空氣の流通悪しく、且つ又窒素に乏しきが故に、分解遅く従て釀熱少し、されば之れを冷性肥料と稱し、溫暖なる砂土に施すに適す。

(二) 馬糞

馬糞の性質

馬は牛と異なりて、食物の咀嚼極めて粗く、其性活潑なるを以て發汗甚だしく、爲めに其糞は粗膨にして空氣の流通宜しきが故に、黴菌の繁殖に適し、腐敗し易きが爲め釀熱甚だ高し、されば之れを熱性肥料と稱し、寒冷なる重粘土・濕田等に施すに適し、又温床の釀熱物として常に重用せらる。又馬尿は窒素に富むが故に、大に腐敗し易し。

豚糞・羊糞

豚糞は牛糞に類し、羊糞は馬糞に似たり、故に其施用法亦是等に準ずべし。

家畜糞尿は、主ら敷藁と共に堆積して厩肥を製す。

第四章 厩肥

厩肥は畜舎肥料又は農場肥料とも稱し、歐米にて主ら盛んに使用せらるるものにして、家畜の糞尿と畜舎の敷藁との混合物なり、故に其主成分含量は糞尿及び敷藁の種類と、製造中に於ける管理法の巧拙によりて一様ならざるべし。

第一節 敷藁

敷藁

肥料學上優
良敷藁の有
すべき條件

元來敷藁を家畜に與ふるは、柔軟にして乾燥溫暖なる臥床を給すると共に、之れに糞尿を吸収せしめて、畜舎を清潔ならしめ、以て動物體の汚染を防ぐが爲めなり。而して肥料學上、良好なる敷藁が備ふべき條件は凡そ次の如し。
(イ) 尿水を吸収する力強きこと。

(ロ) 排泄物の急劇なる腐敗を防ぎ、養分の逸散なからしむること。

(ハ) 三成分及び有機物に富めること。

(ニ) 安價にして得られ易きものなること。

敷藁の材料には藁稈、青草、落葉、鋸屑、泥炭末等種々あれども、就中最も適當なるは藁稈なりとす。是れ藁稈は硬軟宜しきに適ひ、吸収力に富むが故に、家畜に乾燥温暖なる臥床を與へ、又糞尿の腐敗をして迅速に失せしむることなく、隨て主成分の飛散少なからしむるが爲めなり。又藻類は水分の吸収力強く、窒素と加里に富むが故に、敷藁とするに宜し。之れに反して、秋季凋落する落葉は養分に乏しく、加ふるに其質堅硬にして、吸収力弱く、之れを使用したる厩肥は、固結し易くして、分解頗る遲緩なるが故に、落葉は止むを得ざる場合

藁稈

藻類

落葉

敷藁の成分

の外は、用ひざるを宜しとす。

主なる敷藁の三成分百分率を擧ぐれば、凡そ次の如し。

種類	水分	窒素	磷酸	加里
水稻藁	一四、三〇	〇、六三	〇、二〇	〇、八五
大麥稈	一四、三〇	〇、六四	〇、一九	一、〇七
豌豆莖	一六、〇〇	一、〇四	〇、三五	〇、九九
青草	一四、三〇	一、五五	〇、四一	一、三三
海藻	一一、五〇	一、五〇	〇、三五	一、二〇
海藻	一五、〇〇	一、四〇	〇、四〇	一、六〇
槲落葉	一四、〇〇	一、〇〇	〇、二〇	〇、三五
檜櫟落葉	一三、二八	一、〇七	〇、一八	〇、二〇

厩肥の産量

第二節 厩肥の産量

牛或は馬一頭に就て、厩肥の産量を計算する方法種々あれ

飼料乾物量
より既肥の
産量を見出
す式

ども、就中最も簡單なるは、飼料の乾物量を三倍し、厩肥の産量となすべし、此の理由は次の式に依りて説明せらる。

$$F = 4\left(\frac{Q}{2} + Q\right) = 4\left(\frac{2Q}{2} + Q\right) = 4\left(\frac{3Q}{2}\right) = 3Q$$

式中Fは厩肥の産量にして、Qは飼料の乾物量なり、元來飼料乾物量の約一半は、糞尿に出づるものにして、又敷藁は糞尿乾物量の約二分の一量を與ふるを常とす、故に $\frac{Q}{2}$ と $\frac{Q}{4}$ との合計は、恰も厩肥の乾物量に相當す、而して新鮮なる厩肥にては、其乾物量は全量の二割五分に當るが故に、之れを四倍する時は、即ち新鮮厩肥の量となるべし。尙飼料乾物量の外、敷藁の乾物量を知る時は、左の式により一層精確なる産量を算出し得べし。

$$F = 4\left(\frac{Q}{2} + Q\right)$$

式中、Qは敷藁の乾物量なり。

飼料及敷藁
の乾物量を
知りて厩肥
の産量を見
出す式

家畜の生體
量より厩肥
の産量を算
出する法

前式にては、何れも家畜の糞尿は、總て悉く畜舎内に排泄せらるゝものとして、計算せるものなれども、役畜にては、全糞尿の三分の一内外は、戸外労働の際失はるゝを常とするが故に、役畜の厩肥産量を計算するに當りては、戸外労働の時間、應じ、適宜糞尿の缺損を見積りて差引くを要す。

又家畜の生體量より、厩肥の産量を簡單に計算するには、生體量千貫の家畜に與ふべき飼料乾物量は、通常一日約二十四貫とするが故に、前式により生體量千貫の家畜より、生産せらるゝ厩肥は畧七十二貫なり。されば家畜の生體量に〇、〇七二の係數を乗ずれば、大約厩肥の産量を知るを得べし。

右の計算は、兩者共に歐米に於けるものにして、我邦にては敷藁の用量、彼如く殆んど一定することなきが故に、使用量の多少に應じて、彼の計算を適宜加減せざる可からず。

第三節 厩肥の堆積

厩肥は通常三、四ヶ月間、堆積腐熟せしめたる後施すものとす。蓋し厩肥を腐熟せしむれば、其質脆弱となり且つ容積減ずるが故に、大に施用し易く、加之奏効速かとなるの利あり、然れども堆積の方法宜しきを得ざれば、主成分の損失多し。

堆積場

(一) 堆積場

(イ) 堆積場は、冷陰にして通風強からず、厩肥の出し入れに便なる處を宜しとするが故に、多くは畜舎の北隣を選びて設け、其廣さは牛馬一頭に對し、約三坪にて足れりとす。

床

(ロ) 床は煉瓦・三和土又は粘土等を堅めて造り、尿水をして地下に滲透することなからしむ、而して之れに適宜の勾配を附し、其端に溝を設けて溜槽に導き、以て厩肥の漏液を此中に貯ふべし。

舎

(ハ) 堆積場には屋根を造り、北方に出入口を設け、東西南の三方を圍ひ、以て風雨・日光の直射を防ぐべし。

堆積法

(二) 堆積法

厩肥を積むには、先づ適宜に乾土を敷き、此上に厩肥を積み、注水踏壓して四、五尺に達せしめ、最後に又乾土を覆ひ壓迫すべし、若し堆積物高きに過ぐれば、取扱上不便にして、分解一様ならず、又低きに失すれば、堆積場を要すること、甚だ大にして、分解遅緩なるの不利あり。

堆積中の管理

(三) 堆積中の管理

堆積物は漸次腐敗醱酵して熱を生じ、遂には攝氏七十度以上に達することあり、斯かる時は、アンモニヤの飛散すること甚だしきが故に、時々充分壓迫注水し、其温度をして五十五度を越えしむ可からず、堆積物をして一様に腐熟せしむる

には、三四週間毎に「切り返し」を行はざる可からず。切返とは堆積物の内外を積み換へ、汚水を注ぎて壓迫する操作にして、爲めに空氣の流通を妨げ、溫熱濕度を適當ならしむるが故に、過度の分解を防ぎ、主成分の逸散すること少なからしめ得べし。又堆積物に過燐酸石灰・石膏・粘土等を適宜に混和せば、大にアンモニヤの飛散を防ぎ得べく、又石灰は適當に用ふれば腐熟を促がす効あれども、腐熟せる厩肥にてはアンモニヤを飛散せしむるが故に混す可からず。

第四節 厩肥堆積中の變化

厩肥の堆積中に起る諸種の變化は、主として微生物の作用に因る。元來厩肥は微生物の營養分に富むが故に、茲に繁殖する微生物は實に夥しく、多き時は其數、厩肥一瓦中數百萬に達す。厩肥の成分中、最も分解し易きは含窒素有機物にして、就中、

厩肥の微生物

含窒素有機物の變化

無窒素有機物の變化

尿素は最も腐敗分解し易し。蓋し含窒素有機物は、分解せばアンモニヤを生じ、此アンモニヤの一部は、又硝化作用によりて硝酸に變じ、更に硝酸の一部は硝酸分解菌により、游離窒素となりて飛散す。故に厩肥堆積中、窒素損失の主なる原因は、アンモニヤ及び窒素瓦斯の飛散なりとす。而して此損失は、堆積中の取扱法の巧拙によりて大差あり、通常四ヶ月間堆積せしものにては、全窒素の三〇%内外なれども、管理宜しきを得ざる時は、約五〇%に及ぶことあり。

厩肥の無窒素有機物も、亦微生物の爲めに分解せられて、炭酸瓦斯・水蒸氣・メタン・水素等の瓦斯體を生ずると共に、黑色不揮發性の腐植質を形成す。腐熟せる厩肥の暗褐色を呈するは、之れが爲めなり。腐植質は分解せば、亦炭酸瓦斯・水蒸氣・メタン・アンモニヤ・水素等の瓦斯體となりて、飛散するが故に、

厩肥の主成分含量

厩肥は腐熟するに従ひ、其の容積次第に減ずべし、其減量は、普通約三〇%なれども、堆積期間の長短に依りて差あり、然れども管理宜しきを得ば、主成分の損失少くして、可溶性養分の量を増す。厩肥千分中の主成分含量は凡そ次の如し。

種 類	水分	有機分	窒素	磷酸	加里
新鮮 厩 肥	七五〇	二二二	三、九	一、八	四、五
稍腐熟せる厩肥	七五〇	一九二	五、〇	二、六	六、三
能く腐熟せる厩肥	七九〇	一四五	五、八	三、〇	五、〇
厩 肥 の 漏 汁			〇、六	痕跡	一、一

尿の取扱

尿は頗る分解し易きが故に、尿と糞及敷糞は別になすを宜しと云ふものあり。

第五節 厩肥の効能及び施用法

厩肥の効能

厩肥は有機物及び微菌に富むが故に、之れを施す時は、土壤の理學的並に微生物學上の性質を大に改良して、土壤及び

施用法

肥料成分の分解を促がすに至る。厩肥の施用法次の如し。

(イ) 厩肥の主成分の一部は、可溶性なるアンモニヤ及び硝酸鹽を成し、速効性なれども、尙多くの部分是不溶性なるが爲めに遅効性なり、故に厩肥は肥効永續すべき、安全なる肥料なるを以て、基肥とするに適す。

(ロ) 厩肥は三成分の配合宜しと雖も、稍、磷酸に缺くるが故に、過磷酸石灰又は骨粉にて之れを補ふべし。

(ハ) 腐熟せる厩肥を、圃場へ搬出するには、必ず晴天の日を選び、堆積物を縦てに切り出し、上下を能く混淆し、一様ならしめたる後、直ちに圃場一面に厚薄なく撒布し、淺く耨き込むべし、然れども砂土にては稍、深く施すを要す。

(ニ) 厩肥を圃場へ搬出したる後、若し數日間施すこと能はざる時は、可成一ヶ所に集めて堆積すべし。此法先づ圃場の表

土を積みて、一、二尺の小丘と成し、此上に乾土・稻藁の類を置き、次に厩肥の全量を堆積して充分壓迫し、更に又乾土一尺許を積み、最後に薦藁の類にて覆ふを宜しとす。而して之れを施さんとするには、堆積物を上下の土に、能く混和したる後ち用ふべし。

- (ホ) 厩肥は生育期短かき作物には、能く腐熟せるものを用ひ、又濕田には、乾田又は畑よりも腐熟せるものを施すべし。
- (ヘ) 厩肥は之れを基肥となし、速効性肥料を追肥となすべし。
- (ト) 未熟の厩肥は、硝酸分解作用を起し易きが故に、智利硝石と混用す可からず。

第五章 堆肥

堆肥は藁稈・落葉・雜草・塵芥・肥土・料理屑・糞尿等、種々の廢棄物の

堆肥と厩肥の別

を集めて堆積し、腐敗せしめしものにして、厩肥と異なる處は、其の主要なる原料が、家畜の糞尿及び敷藁に限られざるにありとす。

凡そ堆肥製造の目的は、分解遲緩なるものを堆積して腐敗せしめ、其効能をして迅速ならしむるにあり、而して其腐熟を促がすには、腐敗せる糞尿を混和するか、料理屑・油粕等の如き、腐敗醱酵し易きものを加ふるにあり。之れが堆積中の管理法及び施用法は總て厩肥に準ずべし。

堆肥は種々の物料を混和せるものなるが故に、其主成分含量は、原料の種類によりて一様ならず。

第六章 家禽糞・海鳥糞及び蠶渣

(一) 家禽糞

家禽糞

家禽糞の主要成分含量

家禽糞は人糞尿に比し、三成分に富める肥料なり。元來鳥類の輸尿管は、肛門内に開くが故に、尿は常に糞と共に排泄せらる、されば家禽糞は糞と尿の混合物にして、其百分中の三成分含量は凡そ次の如し。

種類	水分	窒素	磷酸	加里
鶏糞	五六、〇〇	一、六三	一、五四	〇、八四
家鴨糞	五六、六〇	一、〇〇	一、四〇	〇、六二
鵝糞	七七、一〇	〇、五五	〇、五四	〇、九五
鳩糞	五一、九〇	一、七六	一、七八	一、〇〇

家禽糞の窒素は、主として尿酸鹽にして、尿素と同じく土壤に吸収せらるゝことなく、且つ其成分濃厚なるが故に、新鮮なる家禽糞を直ちに施さば、其害新鮮なる人糞尿に比し一層大なり。故に家禽糞は必ず汚水又は堆肥に混じて、一旦腐

家禽糞の窒素

敗せしめたる後ち施用すべし。之れを貯藏せんとするには、新鮮なるものを日光に曝して乾燥せしむべし。



尿酸の分解
海鳥糞

(二) 海鳥糞(グアノ)

降雨少なき熱帯地方の島嶼に於て海鳥群棲し、其糞尿及び屍體等、堆積乾固する時は海鳥糞を生ず、此物は窒素及び磷酸に富み、南米ペルー産のもの最も品質良好なるが故に著名なり、其百分中の主成分含量凡そ次の如し。

水分	有機物	窒素	磷酸	加里
ペルー産海鳥糞	一四、八	五一、四	一三、〇	一三、〇
			二二、二	

又降雨多き地方に生ずる海鳥糞にては、雨水の爲めに窒素化合物は流失せらるゝも、磷酸は石灰により、能く吸収せられて磷酸三石灰を生ず、是れ所謂磷礦の一種にして甚だ磷

磷酸質海鳥糞

磷礦

酸に富む。されど此燐酸鹽は不溶性なるが故に、主として過燐酸石灰の原料に供せらる。

蠶渣

(三) 蠶渣

養蠶の盛なる地方にては、飼育期に於て多量の蠶渣を生ず。蠶渣は蠶糞、粉殻、糠、桑葉の殘屑等の混じたるものにして、其成分含量は、原料の種類に依りて一様ならず。蠶渣は普通種紙一枚の蠶兒より約四、五十貫得らる。其百分中の三成分含量を擧ぐれば凡そ次の如し。

	水分	窒素	燐酸	加里
蠶渣	六〇、〇	一、四	〇、三	〇、一
新鮮				
風乾	—	二、七	—	—

蠶渣の窒素は、主として尿酸鹽をなすが故に、其施用法及び貯藏法は家禽糞に準ずべし。

第七章 魚肥

魚肥の趨勢

魚肥の主なるものは鯨及び鱈にして、窒素及び燐酸に富み、腐敗分解し易きが故に効能多く、又水溶性ならざるを以て、水田に用ふるも流失の憂少なく、極めて安全なる肥料なり。されば古來我が農家之れを重用し、久しく販賣肥料の首位を占めたり。然れども近時漁獲高減少し、且人口次第に増殖して、之れを食用に供すること多く、又一方に於て、大豆粕・人造肥料等の安價なるもの世に現はるゝに至り、爲めに現今魚肥の使用は稍衰へたり。魚肥の産地の最も主なるは北海道にして、之れに次ぐは千葉縣なり。北海道は鯨及び鱈、千葉縣は鱈を以て各著名なり。

第一節 魚肥の種類及び製法

魚肥の種類

製造上魚肥を大別せば、乾魚及び搾粕の二種なり。乾魚は魚體を其儘又は分割せる後ち乾燥せるものにして、搾粕は一且魚體を沸煮又は蒸熱して、油を搾りたる後ち乾燥せるものなり、故に搾粕の効能は概ね乾魚に勝るべし。

乾鰹・乾鯧

鰹を其儘乾燥せしものは乾鰹と云ひ、鯧を乾かせしものは、鯛鯧・笹目・数の子・白子等あり。鯛鯧は鯧の脊部の肉を除去せし残部にして、所謂身缺鯧の副産物なり、笹目は鯧の頭部と鰓にして、数の子は鯧の卵、白子は鯧の精囊なり。

魚肥の製法

本邦に於ける搾粕の製法は、極めて粗雑なれども、歐米にては、高壓の蒸氣にて數時間熱し、完全なる壓搾器を用ふるが故に、油の分離せらるゝこと多く、又乾燥器を使用するを以て、能く乾燥せられ、性質極めて脆弱と爲り、碎き易きが故に、之れを粉碎してフィッシュグアノと稱し販賣せらる、而し

フィッシュグアノ

て歐米の原料は、罐詰の残滓多きが故に骨多く、従て我邦のものに比し、燐酸に富めるもの多し、主なる魚肥の百分中の主成分含量は凡そ次の如し。

魚肥の成分	種類	水分	窒素	燐酸	加里
鯛鯧	鯧	一二、五八	七、九九	四、一五	〇、六〇
笹目	目	一二、五七	七、〇〇	五、七〇	一、六〇
白子	子	二七、五五	一一、五〇	五、八〇	〇、七〇
数の子	子	二八、五〇	八、三三	一、四四	—
乾鰹	鰹	七、〇〇	八、七〇	四、二〇	—
鯧搾粕	粕	一二、九二	九、七五	四、〇七	—
鰹搾粕	粕	一二、〇二	九、七〇	四、〇〇	—
フィッシュグアノ		九、八〇	八、五〇	一三、五〇	—
鮭粕(米國産)		—	八、三五	九、三一	—

フィッシュ、グアノは、魚體の種々の殘滓なるが故に、原料の種類に依りて主成分含量一様ならず。
右に述べたる乾魚搾粕の外、荒粕(鯉節製造の際に廢物となるもの)魚類料理屑等あり、其百分中の主成分含量は凡そ次の如し。

種類	水分	窒素	磷酸
鯉 荒 粕(風乾)	—	六、三	一、二、五
鮪 荒 粕(風乾)	—	五、一	一、五、二
魚類料理屑 <small>新鮮</small>	五八、六四	二、七六	三、四三
魚類料理屑 <small>風乾</small>	七、八五	六、一五	七、六四

第二節 魚肥の施用法及び利用法

魚肥の施用法

(イ) 魚肥は加里分大に乏しきが故に、之れを施すには常に加

里肥料を補はざる可からず、之れに最も適するものを灰なりとす。是れ灰は又魚肥の油分を鹼化分解して、其腐熟を容易ならしむる効あればなり。又穀作等にては、魚肥の種類により尙磷酸肥料をも加用すること必要なり。

(ロ) 搾粕は其効能、乾魚に勝るを常とすれども、溫暖なる砂質の土壤にては、肥料の分解速かなるが故に、搾粕にては動もすれば、一時に分解してアンモニヤ態となり、次で硝酸態となりて流失する虞あるも、乾魚にては分解稍遅きが故に、流失の憂少なく、却て効能多きことあり。

(ハ) 魚肥の奏効をして、一層迅速ならしめんと欲せば、下肥溜に入るゝか、又は水を入れたる桶或は壺に投じて腐熟せしめたる後、液肥として用ふるか、又は厩肥堆肥と共に堆積腐熟せしめたる後、用ふべし、特に荒粕に於て然りとす。

(二) 魚肥の利用法

魚肥は蛋白質・脂肪等、甚だ動物養分に富むが故に、家畜・家禽等の飼料に供し、其糞尿を肥料とするに利ありとす。蓋し魚肥は、飼料として一旦動物体内を通過せしむるも、肥料成分の損失すること極めて僅かにして、其成分は却て頗る可溶性となるが故に、魚肥の如き家畜・家禽の食物となるものは飼料と爲し、其糞尿を肥料とするは、實に一舉兩得の策なり。されば家畜・家禽等は、恰も一の肥料精製機關の如し。

第八章 動物質雜肥

(一) 肉粉及びタンケージ

肉粉は肉汁又は肉エキス製造の際、生ずる廢肉を乾燥し、粉末とせるものにして、其主成分含量は骨の多少に因て一様

肉粉

ならず。

	水分	窒素	燐酸
肉粉			
其一	二七・八	九・七〇	六・三〇
其二	—	一〇・一七	一・四三

タンケージは屠殺場・罐詰製造場等に於て、生ずる臟腑・肉・血・骨等の廢棄物を蒸熱し、脂肪を除きたる後、乾燥し粉末とせるものなり。故に肉・血・臟腑等を主とせるものは窒素に富み、多くの骨を混ざるものは燐酸に富む。肉粉及びタンケージは、其性質魚肥に類するが故に、施用法亦之れに準ずべし。

(二) 血粉

血液は窒素に富み、大に腐敗し易きが故に肥効多し。然れども其外觀人をして嫌惡の念を抱かしめ、且つ水分に富むが故に取扱上甚だ不便なり。されば屠殺場の如く多量の血液

血液

タンケージ

血粉

を得らるゝ處にては、之れを蒸熱凝固せしめ、壓搾して水分を除去せる後、乾燥し粉碎して血粉となす。血粉は黒褐色の粉末にして、窒素の含量凡そ一二%、燐酸一%内外を有し、其奏効速かなり、通常血液より約二割の血粉を製し得らる。血粉は窒素に富み、燐酸加里に乏しきが故に、之れを施すには、燐酸肥料及び加里肥料を補ひたる後、亦魚肥に準ずべし。

蠶蛹

(三) 蠶蛹

蠶蛹は蛋白質と脂肪に富むが故に、家畜・家禽及び養魚の飼料とするに宜し。蠶蛹は之れを搾粕とせば、其肥効を増進せしむることを得べく、又灰と混じて施さば、加里分を補ひ得るのみならず、其分解をして速かならしめ得べし、又之れを貯蔵するには、能く乾燥したる後、木灰と混ずれば、使用後、脂肪を鹼化するのみならず、貯蔵中蟲類の蝕害を免かれしむ

角粉・蹄粉

ることを得べし、蠶蛹の主成分含量は凡そ次の如し。

	水分	窒素	燐酸	加里
蠶蛹	七八、八九	一、九三	〇、二一	—
新鮮	—	—	—	—
風乾	—	七、四七	〇、九八	—

之れを施用するには、燐酸及び加里分を補ひたる後、亦魚肥に準ずべし。

(四) 角粉・蹄粉

角粉・蹄粉は、角或は蹄を蒸熱したる後、乾燥し粉碎せるものにして、窒素約一〇%、燐酸五%内外を有する良好なる肥料なり、其施用法亦魚肥に準ず。

(五) 革粉・毛粉・絹ほろ・羅紗ほろ

革屑毛屑・絹ほろ・羅紗ほろ等は、一〇%内外の窒素を含めども、大に腐敗し難きが故に、是等は堆肥に混ずるか、又は尿汚

革粉・毛粉・絹ほろ・羅紗ほろ

水等腐敗し易きものを注ぎて堆積し、腐熟せしめたる後、果樹・茶等の如き、生長期長き作物に施すに適す。又是等に稀硫酸を注ぎて、一、二ヶ月間堆積したる後、高氣壓にて數時間蒸熱せば、大に脆弱となるが故に、之れを乾燥したる後、粉砕せば、其奏効をして速かならしめ得べきも、尙其分解遲緩なるが故に、之れを堆積、腐熟せしめたる後、基肥として用ふるを宜しとす。是等の肥料は安價なるが故に、屢調和肥料の材料に供せらる。是等肥料の風乾態百分中の窒素含量を示さば凡そ次の如し。

革粉	八、〇
毛粉	七、一
羅紗ほろ	一、二、〇
絹ほろ	八、七

第九章 骨粉

骨の磷酸の形態

骨は大に磷酸に富み、尙窒素にも乏しからざる磷酸質肥料なり、骨の磷酸化合物は主として磷酸三石灰なれども、窒素を併有するが故に、大に腐敗し易くして奏効遲緩ならず。骨粉は骨を粉砕せしものにして、其原料は主として獸骨なれども、稀に鳥骨・魚骨等も使用せらる。

第一節 骨粉の種類及び製法

骨粉の種類

粗骨粉

骨粉には、粗骨粉・蒸骨粉及び脱膠骨粉の三種あり。
 (一)粗骨粉 粗骨粉は生骨を其儘破碎せしものにして、脂肪多く弾力性に富み、粉砕し難きを以て粒子甚だ粗大なり、されば其分解遲緩なるを免れず。

蒸骨粉

(二)蒸骨粉 蒸骨粉は、最も廣く用ひらるゝものにして、通常

脱脂法

脱膠骨粉

單に骨粉とも稱せらる。此のものは骨を約二氣壓にて蒸熱し、脂肪を除き粉砕せるものなるが故に、粒子甚だ微細なり。骨は其脂肪を除く時は、大に脆弱となりて粉砕し易し、元來脂肪は肥料の價値なきのみならず、却て分解作用を妨ぐるが故に有害なれども、工業上の用途甚だ廣し、故に骨より脂肪を除くは、一舉兩得の策と云ふべし。最も簡易に之を除くには、適宜に生骨を粗碎し、水を加へて數時間沸煮し、液面に浮ぶ脂肪を掬ひ採りたる後、骨を取り出し乾燥し粉砕すべし、然れども、此際加熱久しきに亘る時は、脂肪と共に骨素も亦除かるゝが故に、大に骨粉の効力を減ずべし、故に近年へンヂンを以て、脂肪を浸出する法發明せらる、此方法にては骨素を分離することなくして、多量の脂肪を除去し得べし。

三 脱膠骨粉 脱膠骨粉は、膠の製造に用ひたる殘滓の骨を

諸種骨粉の主成分含量

種類	脂肪	窒素	燐酸
粗骨粉	一〇—一五	三、七—五、〇	一六—二〇
蒸骨粉	四	三、〇—四、〇	二一—二五
脱脂骨粉(ベンゼンにて)	二	四、八—五、〇	二〇—二三
脱膠骨粉	—	〇、七—一、五	二七—三一

第二節 骨粉の品質の良否及び施用法

(一) 骨粉の品質の良否

骨粉は脂肪少く粒子微細にして、窒素の含量多きものを宜しとす、蓋し微細なれば、分布洽ねくして作物に攝取せられ

骨粉の品質の良否

骨粉の施用
法

- 易く、又脂肪少くして窒素の含量多ければ、腐敗し易し。
- (二) 骨粉の施用法
- (イ) 骨粉は其主成分流失の虞少きが故に、砂質稻田の磷酸肥料として最も適當なり。
 - (ロ) 骨粉を施すには、窒素肥料及び加里肥料を補ひ用ふべし。
 - (ハ) 骨粉の効力は永續するが故に、果樹及び多年生特用作物に之れを施すに適す。
 - (ニ) 骨粉の奏効をして速かならしめんと欲せば、一旦之れを腐熟せしめたる後ち用ふべし。

第十章 緑肥

第一節 緑肥の性質及び緑肥用作物として
荳科植物を撰ぶ理由

緑肥の定義

緑肥とは畦畔・原野に野生せる雑草、又は沼澤・河海に自生せる藻類を採集し、或は特殊の作物を栽培して、之れを刈取り土中に施すものを云ふ。

緑肥の性質

緑肥の効用

緑肥は概ね柔軟多汁にして、可溶性有機物に富むが故に、微生物の繁殖に適す、従て之れを施さば、厩肥と同じく土中に微生物及び有機分を増し、土壤の理學的性質を改良するのみならず、土壤及び肥料の不可給態成分を可給態ならしむ、然れども其施用多きに過ぐれば、土壤を酸性ならしめ、又還元作用を起して有害物を生ずる等の不利あり。

過量なる緑肥の有害作用

緑肥作物と荳科植物と撰ぶ理由

緑肥作物として通常用ひらるゝは、紫雲英・苜蓿・大豆・豌豆等の如き荳科植物なり、吾人の之れを選択する理由は概ね次の如し。

(イ) 荳科植物は、空氣中の遊離窒素を直ちに攝取するの作用

緑肥の施用
法

あり。

- (ロ) 荳科植物は長根なるが故に、能く下層の養分を吸収して、表土を肥沃ならしむ。
- (ハ) 荳科植物は、柔軟にして窒素に富むが故に分解し易し。
- (ニ) 荳科植物の栽培には、労力を要すること少し。
- (ホ) 緑肥作物を栽培せる田圃は、休閑田に比すれば、養分の流失少く、其跡地却て大に肥沃となるべし。

第二節 緑肥の施用法

- (イ) 緑肥を施用するには、播種・移植の二、三週間前に於てし、適宜に之れを切斷して、圃場一面に厚薄なく撒布したる後、適當の深さに耨き込むべし。
- (ロ) 緑肥を重粘土に施すには、豫め排水したる後、淺く耨き込まざる可からず、然らざれば酸性腐植質を生じ、又有害なる

紫雲英の栽
培法

還元作用を起すべし。

- 反之、砂土にては水分の乏しき憂あるが故に、稍深く耨き込まざれば却て腐敗作用遅るゝ場合あり。
- (ハ) 緑肥の分解を速かならしめ、其効能をして充分ならしめんとするには、適量の石灰を加用すべし。
 - (ニ) 緑肥の施用量は種々の事情により異なれども、普通稻田一反歩に對し、生草約二百貫乃至四百貫なりとす。
 - (ホ) 緑肥は窒素及び加里分に偏するが故に、磷酸分を補ふ必要あり。緑肥作物の中、最も主なるものは紫雲英なり。

紫雲英は、關西地方の暖地に適し、就中滋賀・岐阜・愛知・静岡等は其品質の勝されるを以て著名なり。其性濕氣を忌むが故に能く排水し、九月下旬稻田の水を落したる後、二、三週間を経て一反歩二、三升の割合にて、稻の株間に厚薄なく播種し、木灰二十貫内外を施し、降霜期に至り、寒地にては防寒の爲め稻藁

紫雲英の主成分含量

三、四十貫を與へ、翌春彼岸の頃、過磷酸四、五貫を施さば、其生育最も良好にして、開花の候收穫すべし、一反歩の收量、普通生草約七、八百貫なれども、多き時は千貫に達す、其主成分含量は凡そ次の如し。

種類	水分	有機分	窒素	磷酸	加里
生草	八二、〇	一七、〇	〇、四八	〇、〇九	〇、三七
乾草	一六、七	七八、九	二、二四	〇、四一	一、七三

荳科植物は連作を忌むが故に、年々其栽培地を換ふる必要あり。

苜蓿

苜蓿は島根縣簸川郡の原産にて、濕田の高畦に栽培せられ大に窒素に富む。

青刈大豆

青刈大豆は冬作の間作として四月上中旬畦間に播種せられ、六十日内外にて一反歩生草二、三百貫の收穫あり。

ニトラギン

根瘤菌を培養したるものに、ニトラギンと云ふものあり、之れを肥料と共に施用せば、土質作物の種類により其効能著しく大なることあり。

第十一章 油粕類

油粕類とは、種實の油分を搾りたる滓粕を云ひ、菜種粕・大豆粕・棉實粕・胡麻粕及び落花生粕等之れに屬す。

大豆粕

菜種粕

大豆粕・菜種粕の主成分含量

大豆粕は、油粕類中最も主なるものにして、多く滿洲より輸入せらる。大豆粕は効力著しく大にして、且つ最も安價なるが故に、需要頗る多く、我邦販賣肥料の首位を占む。大豆粕に次で、使用多きは菜種粕にして、邦内にて生産せらるゝものと輸入せらるゝものとの二種あり。

大豆粕・菜種粕及び棉實粕百分中の三成分含量、次の如し。

種類	水分	窒素	磷酸	加里
大豆粕	一一、六	六、七	一、四	二、〇
菜種粕(内國)	一一、三	五、〇	二、〇	一、三
同 (支那) (風乾)	—	四、八	二、三	一、四
同 (支那國) (風乾)	—	四、五	二、三	一、四
同 (印度) (風乾)	—	四、八	二、三	一、五
棉實粕	一一、二	六、二	三、〇	一、五

油粕類の施用法次の如し。

- (イ) 油粕類は濕地にて分解せば、多量の有機酸を生じて種子・幼根を害す、斯る場合には灰と混じて、有機酸を中和せざる可からず、又此害なからしむるには、播種・移植の數日前に施用するか、又は腐熟せしめたる後ち用ふるを宜しとす。
- (ロ) 油粕類は窒素に偏するが故に、燐酸肥料及び加里肥料を補ひ用ふべし。
- (ハ) 油粕類・糠等の植物性有機質肥料の燐酸は、主としてフィチンにして、土壤にては直ちに石灰・鐵礬土等と化合して不溶性となるが故に、其効能少し、然れども、一旦腐熟せしめたる後ち施せば其効力多し。
- (ニ) 油粕類は、他の肥料と配合するも何等の害なきが故に、配合肥料の原料として重用せらる。

第十二章 糠・穀類

糠・穀類は、精穀及び製粉の際生ずる副産物にして、主として穀實の果皮より成る、其風乾物百分中の三成分含量は凡そ次の如し。

種類	窒素	燐酸	加里
米 糠	二、〇八	三、七八	一、四〇
穀(小麥)	一、二四	二、七三	一、五三
穀(大麥)	一、七六	二、九一	〇、八三

糠は古來我邦に用ひらる、燐酸質肥料なれども、其價格の高きを缺點とす、主なる使用地は關東なり。糠・穀は其性質油粕に類似するが故に、施用法亦之れに準ずべし。糠・穀・油粕類等は動物養料に富むが故に、一旦飼料となすに利あり。

第十三章 醸造粕及び製造粕

醸造粕
製造粕

醸造粕の主
成分含量

醸造粕は、清酒・焼酎・麥酒・醬油等を醸造するに當りて得らるる粕にして、製造粕は、飴粕・豆腐粕・麥芽粕・藍粕等を云ふ、是等は尙多量の動物養分を残留するが故に、藍粕の外は新鮮なれば飼料とするに宜し、是等を肥料となすには、一旦腐熟せしめたる後ち施すを宜しとす。醬油粕は食鹽を含むこと多きが故に、鹽素を忌むべき作物に施すべからず、又醸造粕類百分中の主成分含量は凡そ次の如し。

種 類	水分	窒素	磷酸	加里
清酒粕(新鮮)	六二、〇	二、九〇	〇、二七	—
焼酎粕(風乾)	一一、〇	四、七三	〇、四七	—
酢 粕(風乾)	—	二、五四	〇、四二	—

製造粕の主
成分含量

製造粕百分中の三成分含量を擧ぐれば凡そ次の如し。

麥酒粕(新鮮)	七六、六〇	〇、七八	〇、三九	—
醬油粕(新鮮)	五三、六〇	二、〇二	〇、二三	〇、八八
種 類	水分	窒素	磷酸	加里
飴 粕(風乾)	—	六、八〇	〇、一三	—
豆腐粕(新鮮)	八五、七〇	〇、六八	〇、一二	〇、一七
麥芽粕(風乾)	八、〇〇	三、六八	二、〇八	一、八二
藍 粕(新鮮)	四四、六〇	〇、六三	〇、九二	〇、四七

第十四章 硫酸アンモニヤ

硫酸の製法

硫酸アンモニヤは石炭瓦斯製造會社にて、瓦斯製造の際副産物として得らるるものなり、蓋し石炭は一乃至二%の窒素を含有し、此窒素は石炭乾溜の際アンモニヤとなりて飛

硫安の窒素

硫安の施用

散し、瓦斯液中に諸種アンモニヤ化合物となりて存在す、此瓦斯液に石灰を加へて蒸溜する時は、アンモニヤを游離するが故に、此瓦斯を硫酸中に導きて硫酸アンモニヤを製す。肥料用硫酸アンモニヤは、微小なる結晶體にして、尙多少の不純物あるが故に、灰、褐、黄、紫、青等の色を帯び、通常約九五%の硫酸アンモニヤを含み、硫素の含量二〇%内外なり、其反應は酸性にして、色はタール等の存在に因るものなれば、窒素の含量とは何等の關係なし。硫酸アンモニヤ製造量の最も多きは獨逸及び英吉利にして、我邦は戰前年々巨額の輸入ありたれども、戰爭と共に其輸入杜絶せしが故に、現今邦内にて石灰窒素を製し、之れを硫酸アンモニヤに複製して使用するに至れり、其施用法次の如し。

(イ) 硫酸アンモニヤは水溶性にして奏効速かなるが故に、元

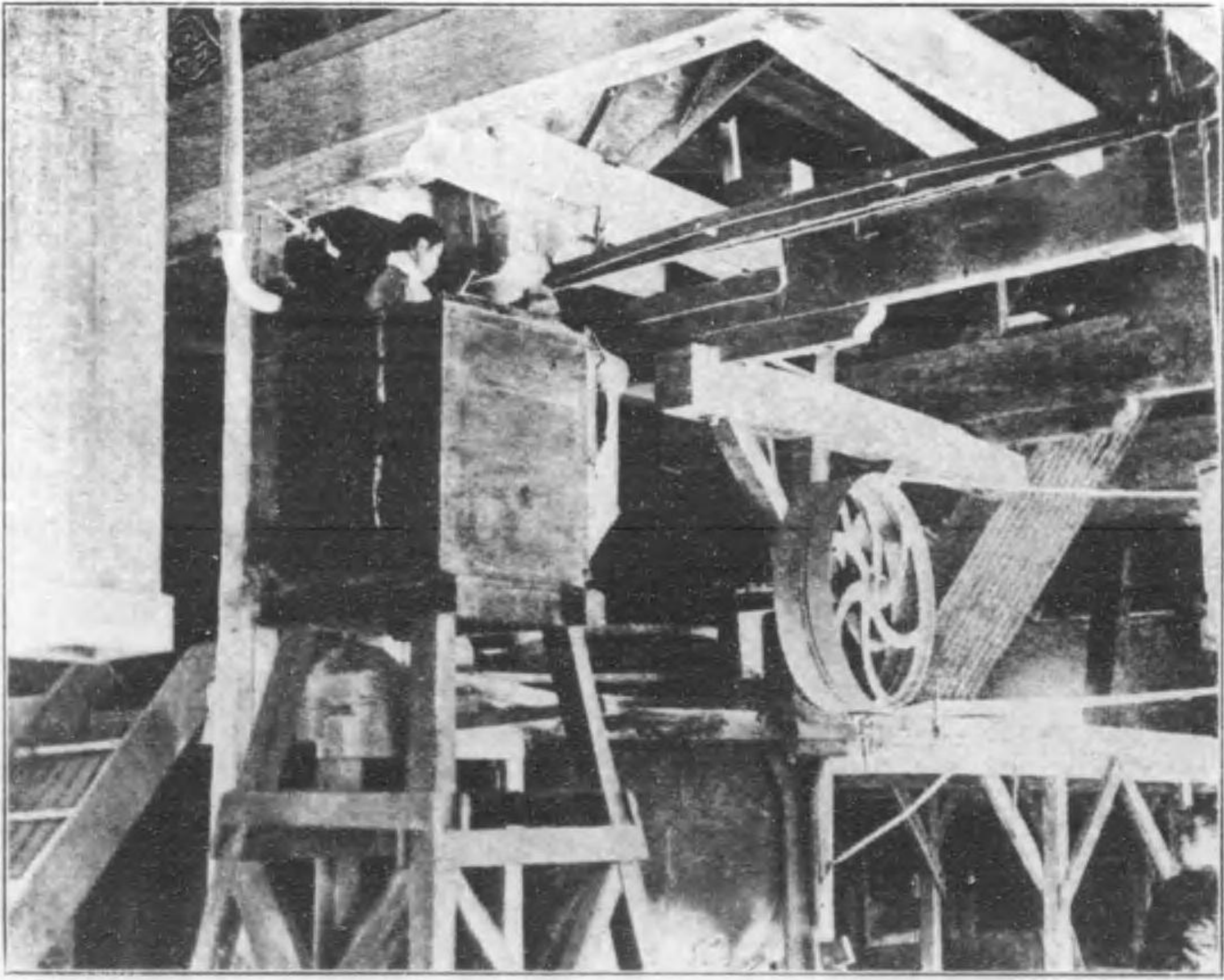
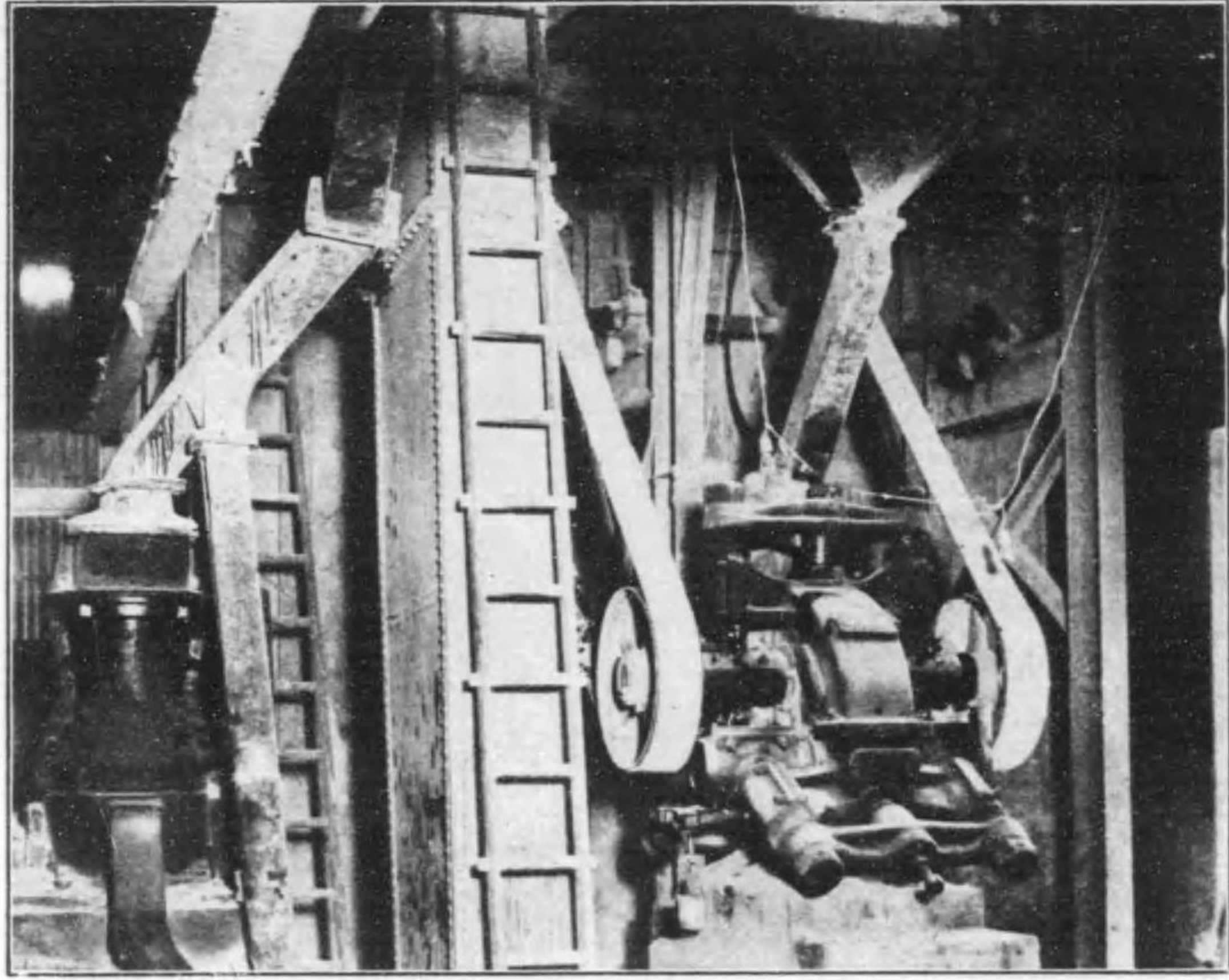
粉碎機的一種にして粗碎せられたる塊を更に細かく粉碎す

磷礦粉溜

混合機

硫酸溜

粉碎機的一種にして塊を粗碎す



この写真が、
新製のもので、

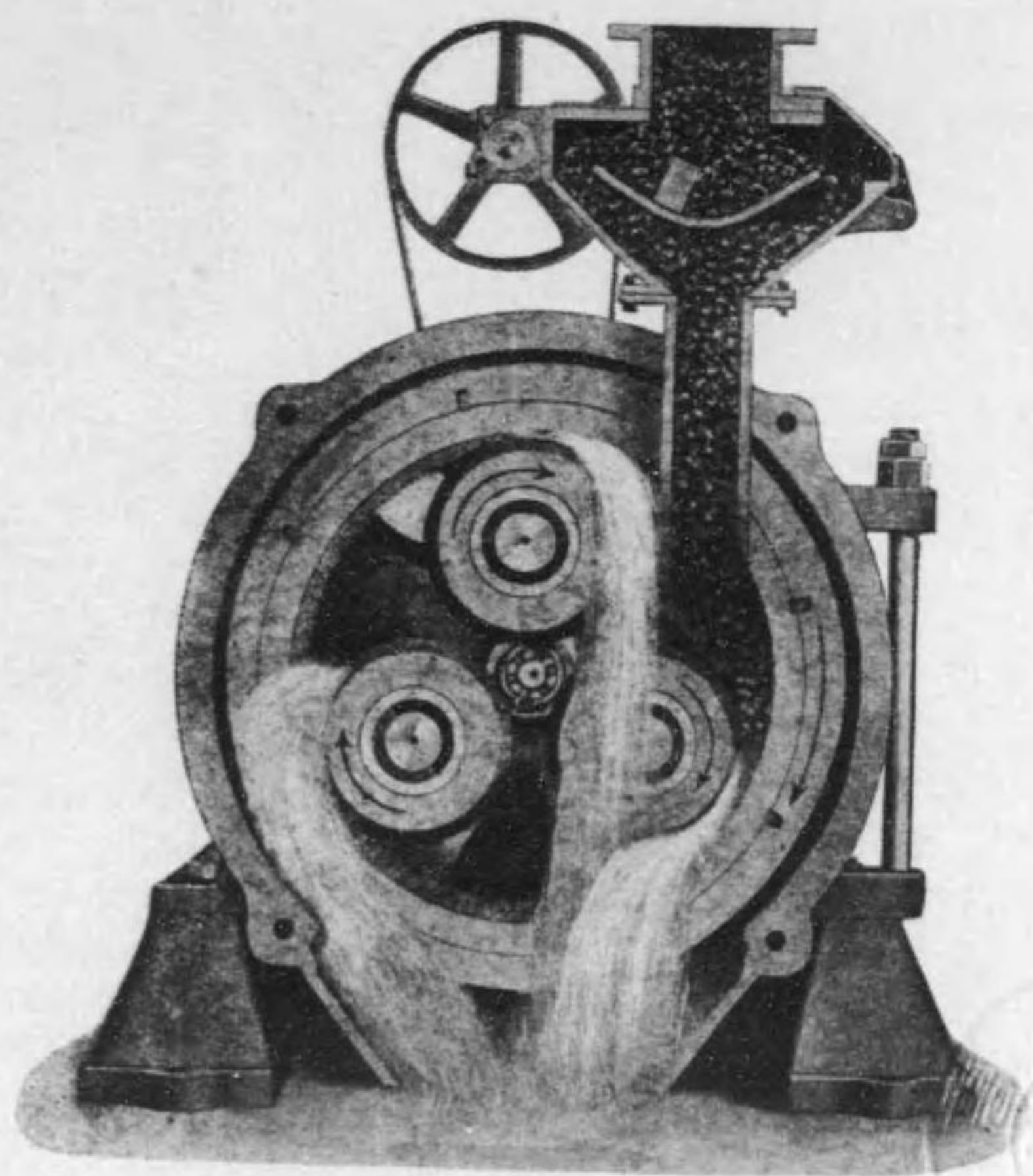
動力が、
この装置で、
供給される。

新製機

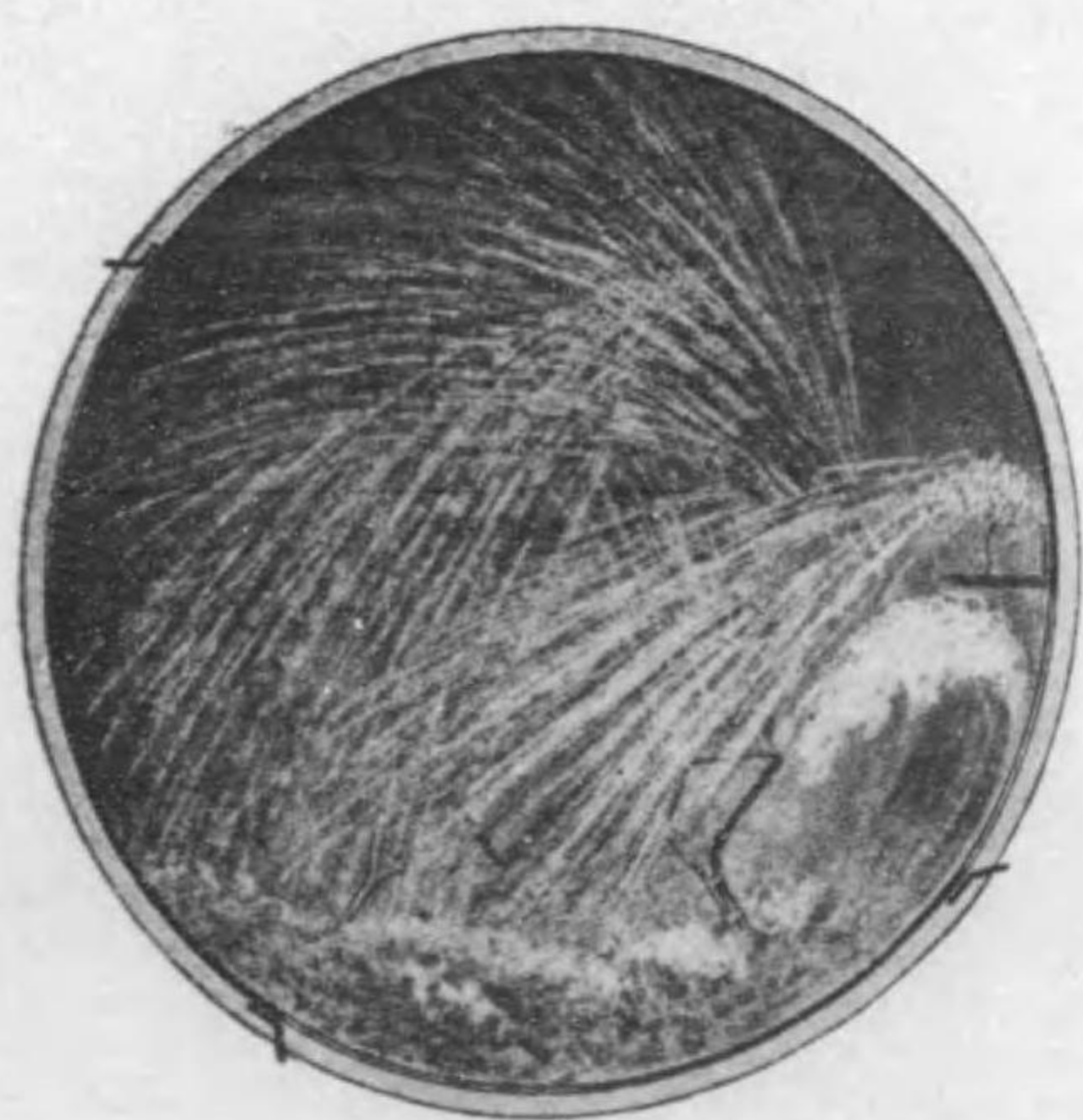
新製機

新製機

粉碎機(ブルベライザー)の縦断面



混合機の横断面



肥又は追肥として使用するに適す。

(ロ) 硫酸アンモニヤは土壤に吸収せらるべきも、一時に多量
を施さば、硝化作用により硝酸となりて流失する虞あり、故
に砂土にては數回に分與すべし。

(ハ) 硫酸アンモニヤを水田に施すには、先づ田面の水を落し、
五、六倍の乾土に和して撒布したる後、表土に混和し一、二日
間灌水す可からず。

(ニ) 硫酸アンモニヤを年々同一地に施用せば、土壤は酸性と
爲り植生を害するに至る、故に之を施すには適量の石灰
を加用すべし、然れども必ず數日を隔て、施さざる可から
ず。

(ホ) 硫酸アンモニヤを液肥となすには、一荷の水に約百五十
匁を溶解すべし。

亞硫酸アンモニヤ

(ヘ) 硫酸アンモニヤを施すには、必ず燐酸加里及び有機分を補ひ用ふべし。
(ト) 硫酸アンモニヤは灰又は石灰と混用す可からず。然れども、數日を隔て、施さば敢て不可なきものとす。

近時、亞硫酸アンモニヤと稱するもの、亦石炭瓦斯製造の副産物として製造せらる、此もの、肥効は硫酸アンモニヤに類すと云ふ、然れども尙試験中なり。

第十五章 智利硝石

智利硝石の窒素

智利硝石の主成分は硝酸曹達にして、一五%内外の窒素を含有し、南米智利及びペルー地方に採掘せらる、カリシユと稱する礦物より製造せらる。

智利硝石は歐米にては、最も盛んに使用せらる、主要なる

智利硝石の施用法

金肥なれども、本邦にては風土に適せざるが故に、其使用盛んならず、然れども適宜に之れを用ふれば、畑作物の肥料として、大に肥効を呈すべし。

智利硝石の施用法次の如し。

(イ) 智利硝石は潮解性なるが故に、配合肥料の原料とするに適せず、又流亡し易きが故に、水田に使用し得ざるは勿論、畑地に於ても雨期に施す可からず。

(ロ) 智利硝石は奏効極めて迅速なるが故に、花卉・蔬菜類の促成栽培に用ひ、又桑・茶等の芽出肥に適すべく、此他、霜害・風害・病蟲害等に罹りて、衰弱・損傷せる作物を恢復するに宜し。

(ハ) 智利硝石は砂土に用ふ可からず。

(ニ) 智利硝石は追肥として、數回に分與すべし。

(ホ) 智利硝石は四、五倍の乾土に和して施すべく、又液肥とし

て用ふるには、一荷の水に二百匁内外を溶解すべし。
(へ) 智利硝石を連年同一地に用ふれば、土壤は鹽基性となりて植生を害するに至るべし、されば智利硝石と配合すべき、
磷酸肥料及び加里肥料は、酸性なるものを宜しとすと唱ふる者あり。

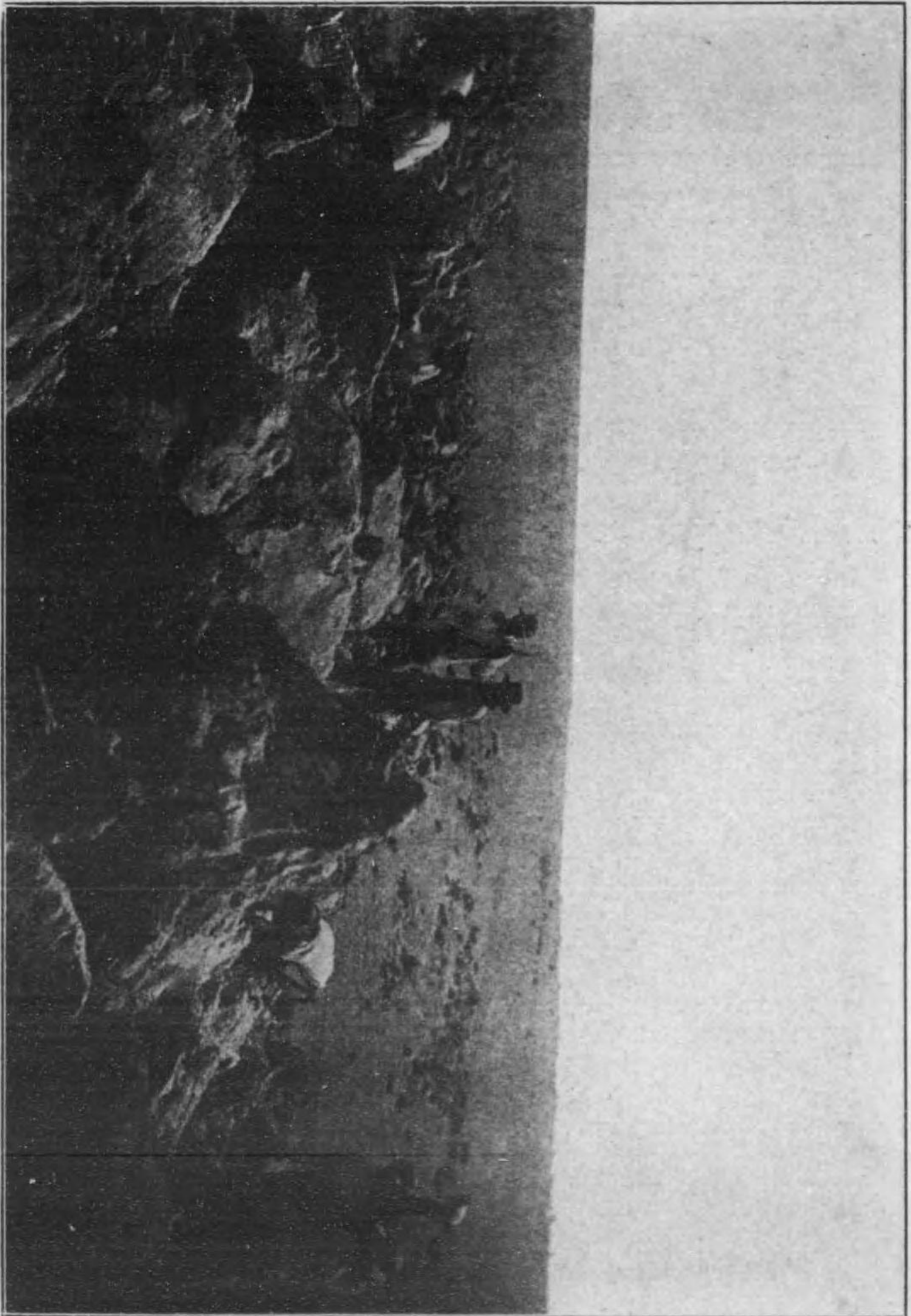
(ト) 智利硝石は未熟の厩肥と混用すべからず、未熟なる厩肥中には硝酸分解菌存すること多ければなり。

硝酸石灰

近時那威にては、空氣中に廣き電光を起して窒素と酸素を化合せしめ、之れを又水と化合せしめて硝酸と成したる後、炭酸石灰に作用せしめて硝酸石灰を製す、其肥効智利硝石と大差なし。

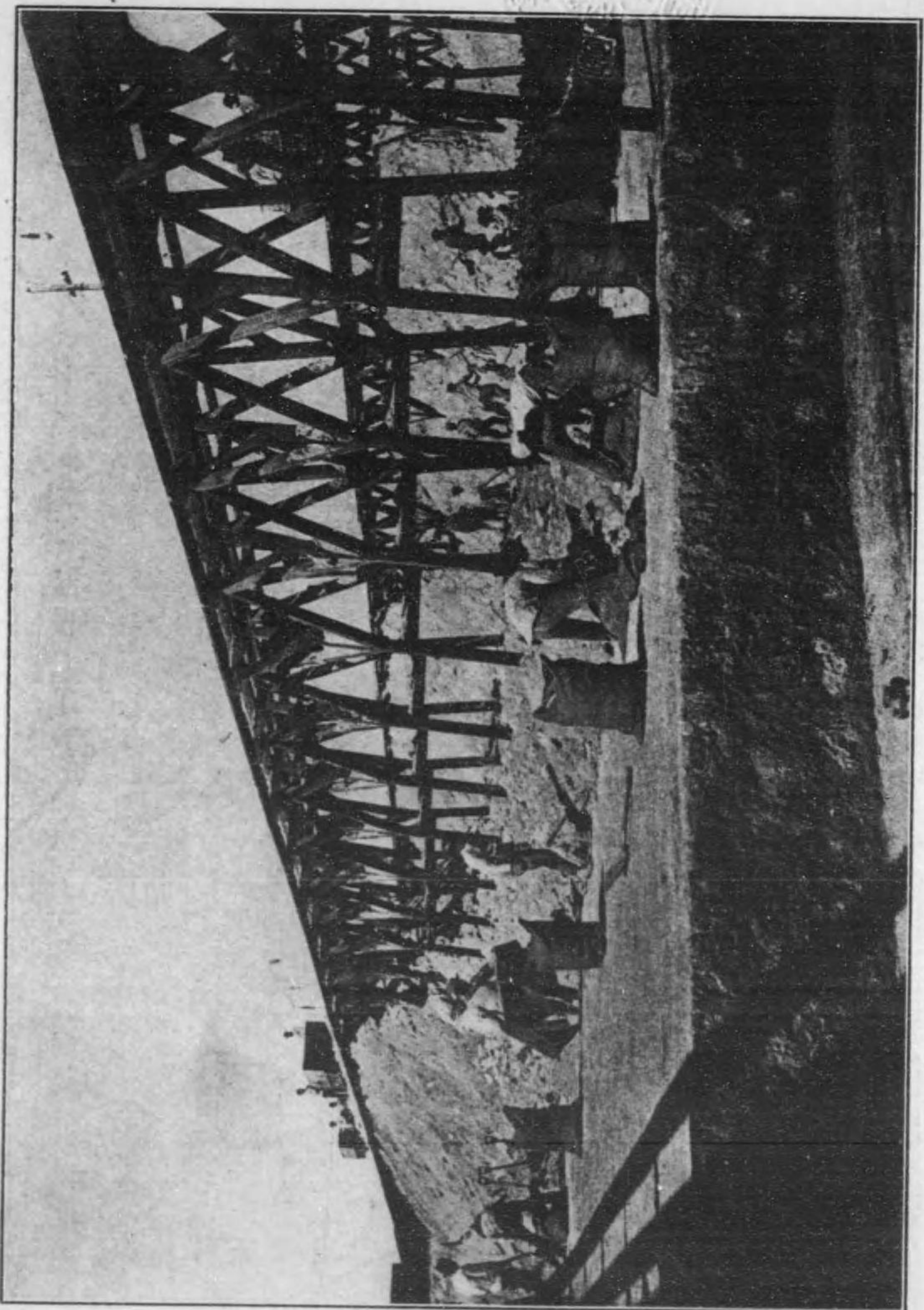
第十六章 石灰窒素窒素石灰

從來空氣中の游離窒素を利用するには、豈科植物を栽培し



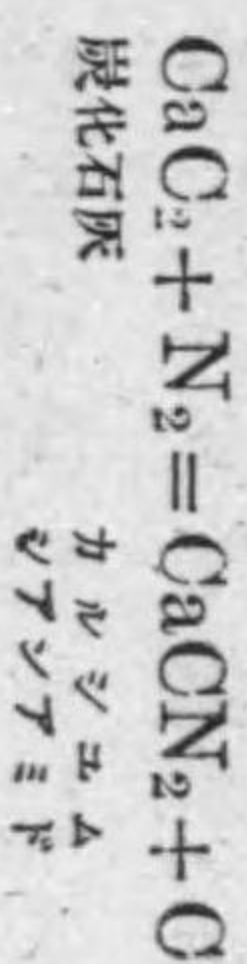
カリシユの層に火藥を填充して爆發せしめカリシユを採掘する圖

カリシユンヨリ精製した硝石を乾燥せしめたる後ち包装する圖



石灰窒素の製法

て緑肥となすに過ぎざりしが、人智の進歩は益、科學の發達を促し、西曆千九百〇一年、アドロフ、フランク氏は遂に空氣窒素を固定することを得るに至れり、此法、炭化石灰を電氣爐にて攝氏約千度に熱灼し、之れに酸素を除ける空氣を通じ、以て窒素と炭化石灰とを化合せしむるものにして、斯くして得らるゝものを石灰窒素と云ふ、此變化を方程式にて示さば次の如し。



石灰窒素の主成分

石灰窒素の主成分は、カルシウム、シアンアミドにして、尙多少の炭化石灰、炭素等を混ずるが故に暗黒色を呈し、其窒素の多きものは二〇%を含むに至る。然るに此後、炭化石灰に少量の鹽化石灰又は弗化石灰を混

窒素石灰の製法

和する時は、攝氏約七、八百度にて窒素を固定し得ること發明せられ、此方法にて製せられたるものを窒素石灰と云ふ。石灰窒素及び窒素石灰は、其外觀及び主成分等同一なるが爲め、兩者屢混同せらるれども、後者にありては鹽素又は弗素の少量を含むを以て、前者と異れりとす。

石灰窒素及び窒素石灰の施用法次の如し。

(イ) 石灰窒素及び窒素石灰は必ず基肥と爲し、播種・移植の數週間前に施すべし、是れ此肥料の窒素はシアン、アミドの形態をなし、植物に有毒性なれども、之れを土壤に施す時は、分解せられて其窒素は遂にアンモニヤとなり、作物に吸収せらるゝに至ればなり、之れを方程式にて示さば次の如し。



(ロ) 之れを施す時は、アセチレン・弗化水素等を發生し、土中に

蟄伏する有害動物を、驅除殺滅するの効ありと云ふ。

(ハ) 之れを施す時は、表土に混和すべし。

(ニ) 石灰窒素及び窒素石灰は多量の石灰を含むが故に、アンモニヤ性窒素肥料又は過磷酸石灰と混用す可からず、然れども數日を隔て、施さば敢て不可なし。

(ホ) 石灰窒素及窒素石灰は粘土・腐植土に施すに適す、是れ是等土壤の膠質物及細菌は石灰窒素の分解を促がせばなり。
(ヘ) 石灰窒素及び窒素石灰は、砂土に施用するに適せず、石灰窒素の分解遅緩なればなり。

(ト) 石灰窒素及び窒素石灰は、既肥・堆肥の如き有機分多き肥料に混じて施すを宜しとす、是れ彼等に在る細菌は石灰窒素を分解すると共に、又石灰は彼等の分解を促がせばなり。

石灰窒素は配合肥料の原料とするに適せず、加之使用法の特別なる注意を

窒化礬土

要するにより、之れを其儘用ふる事少なく、多くは硫酸アンモニヤに複製して用ひらる。

近年石灰窒素に似たる窒化礬土と稱するもの製造せらる。

第十七章 過磷酸石灰

過磷酸石灰は單に過磷酸とも稱せられ、諸種磷酸肥料中最も廉價にして、奏効著しく大なるが故に、其需要夥しく、人造肥料の主なるものなり。

第一節 過磷酸石灰の製法

過磷酸石灰は、燐礦に硫酸を注ぎて、不溶性磷酸三石灰を水溶性磷酸一石灰に變ぜしものなり。此變化を起さしむるには、硫酸の適量を要するものにして、若し其量不足する時は、磷酸二石灰となり、多きに過ぐれば游離磷酸を生ずること、

注加すべき硫酸の適量

次の方程式に示すが如し。

(イ) 硫酸適量の場合



(ロ) 硫酸不足の場合



(ハ) 硫酸過量の場合



右に示すが如く、硫酸の適量は、磷酸三石灰一分子量に對し、硫酸二分子量を加ふるにあり、即ち磷酸三石灰百分に對して、硫酸六十三分と水二十九分を加ふる時は、八十一分の磷

燐礦の成分

酸一石灰と百十一分の石膏との混合物、即ち百九十二分の過燐酸石灰を得べし。然れども實際燐礦中には、燐酸三石灰の外、硫酸の作用を受くべき種々の不純物、例へば炭酸石灰、炭酸苦土、弗化石灰、酸化鐵、酸化礬土等存在するが故に、是等を斟酌して、硫酸の適量を定めざる可からず。

主なる燐礦の燐酸鐵礬土の含量を示さば凡そ次の如し。

種	類	燐酸	鐵及礬土
北米	チャールレストン燐礦	二五、九〇	二、七六
北米	フロリダ州ヘッブル燐礦	三一、七七	二、〇〇
テ	ンネッサー燐礦	三五、八一	三、八〇
亞	弗利加チューニス燐礦	二七、二二	一、六八
亞	弗利加アルゼリ燐礦	二六、三七	三、三七
オ	ーシヨノ燐礦	三七、五〇	〇、四三

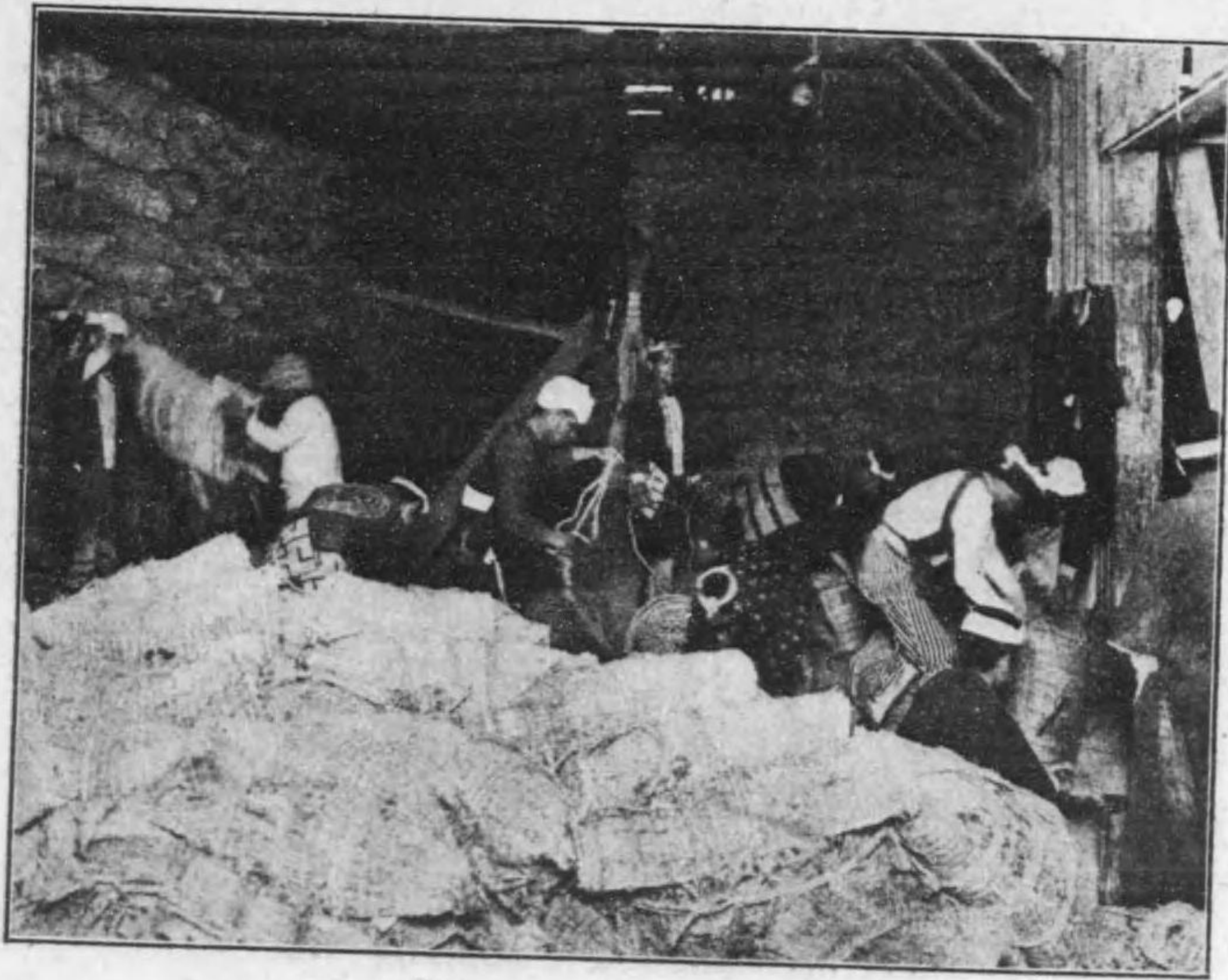
過燐酸石灰の製法

過燐酸石灰を製するには、鉛製の混合機に粉碎せる燐礦を入れ、之れに適量の硫酸を注加し、攪拌機にて數分間激しく攪拌し、以て燐礦粉と硫酸をして能く混和せしむべし、然る時は、化學變化烈しく起りて發熱發泡し、燐酸三石灰は漸次燐酸一石灰となる、斯くて其混淆物の固結せざるに先だち、混合機の底に設けたる排出孔を開きて、階下の煉瓦又は石を以て造りたる密室内に流下せしむ、然るときは燐礦と硫酸は茲にて尙ほ漸次作用し、遂に其化學的變化を完結すべし。

此堆積中、泥狀なる混淆物の水分の一部は、熱によりて次第

過磷酸石灰
の
作用

過磷酸石灰の包装の圖



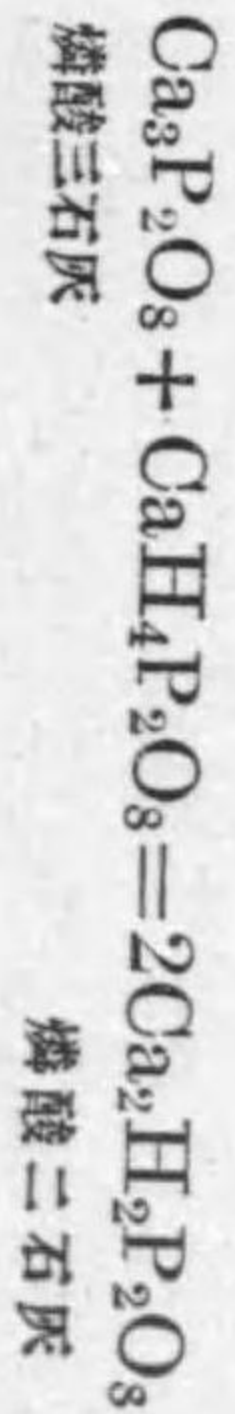
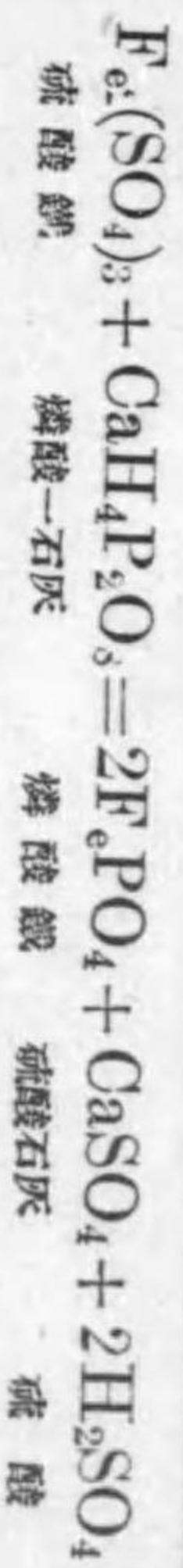
に發散し、又他の一部は石膏によりて吸收せらるゝを以て、泥狀混濁物は遂に乾燥せる粗鬆の塊となる、斯くて約一晝夜を経たる後、之れを乾燥冷陰なる床上に搬出堆積し、能く乾燥せる後、粉碎し篩別して包装す。過磷酸石灰の磷酸は、主として水溶性なれども、此他枸橼酸アン

磷酸の還元
作用

モニヤ液溶解性磷酸及び不溶性磷酸の少量を含有す。過磷酸石灰の磷酸含量は、普通水溶性磷酸一五%内外なれども、尙其含量の多きものに強過磷酸、特製過磷酸等の名稱あり。

第二節 過磷酸石灰貯藏中の變化

過磷酸石灰の水溶性磷酸は、其貯藏中漸次不溶性となる、之れを磷酸の還元作用と云ふ、此作用は鐵礬土に富める、粗悪の磷礦を以て製せられしものに著しく大に行はる、是れ一は過磷酸石灰中に存する硫酸鐵及び硫酸礬土が、磷酸一石灰に作用して、不溶性の磷酸鐵及び磷酸礬土を生ずるに因るも、又他の一は過磷酸石灰製造の際、硫酸の作用を脱したる磷酸三石灰が、磷酸一石灰に働きて磷酸二石灰を生ずるにも因る、是等の變化を化學方程式にて示さば次の如し。



又游離硫酸多きものは濕潤なるが故に、過磷酸石灰を購求するには、能く乾燥せる粉末状のものを撰ぶを宜しとす。

第三節 過磷酸石灰の特質及び施用法

過磷酸石灰を施さば、其水溶磷酸は先づ地水に溶解して、冷ねく土中に浸潤し、石灰・苦土・礬土及び鐵等に作用し、不溶解物となりて土壤分子間に夾雜せらるゝが故に、其分布洽くして且つ流亡の虞なし、而して此の如く普及したる磷酸は、炭酸・腐植酸・根毛より分泌せらるゝ有機酸等により、容易に

過磷酸石灰の特質

過磷酸石灰の施用法

溶解せらるゝが故に、作物に攝收せられ易し。

過磷酸石灰の施用法次の如し。

- (イ) 過磷酸石灰一反歩の用量は、普通約五六貫なるが故に、四五倍の乾土又は堆肥等に混じ施すべし。
- (ロ) 過磷酸石灰を施したる時は、表土に混和すべし。
- (ハ) 過磷酸石灰は、種子又は作物根に接觸せしむ可からず。
- (ニ) 過磷酸石灰を、石灰又は木灰其他多量の石灰を含める肥料と共に用ふるには、必ず數日を隔てゝ施すべし。
- (ホ) 過磷酸石灰を水田に用ふるには、先づ田面の水を落し、之れを撒布したる後、表土に混和し兩三日間灌水す可からず。
- (ヘ) 磷酸は土壤に吸收せられ易きが故に、過磷酸石灰は基肥とするに適す、然れども砂土にては二、三回に分與するか又は豫め適量の石灰を施し、磷酸吸収力を増さゝるべからず。

(ト) 過磷酸石灰は、必ず窒素加里及び有機分を配合すべし。

第十八章 重過磷酸石灰・沈澱磷酸石灰

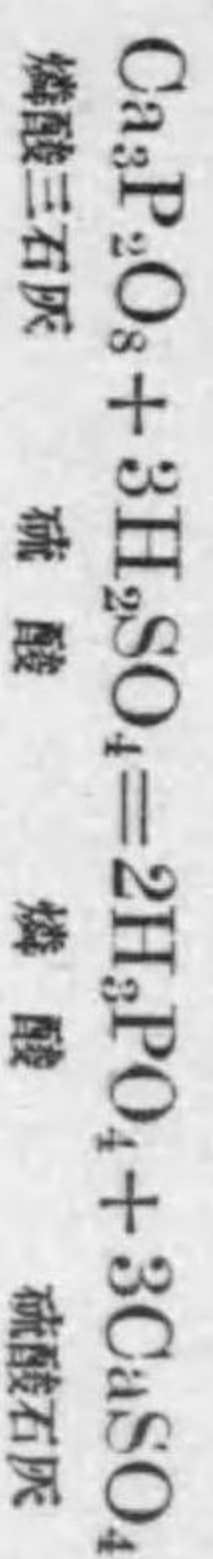
トーマス燐肥

第一節 重過磷酸石灰

重過磷酸石灰は、其主成分燐酸一石灰にして、通常四〇乃至四五%の燐酸を含み、石膏を含有すること少し。此のものは諸種の燐酸肥料中最も濃厚なるが故に、運輸の不便なる山村僻地に用ふるに適し、又海外の輸出に便なり。

重過磷酸石灰を製するには、燐礦粉に先づ過量の硫酸を注ぎて、燐酸を游離せしめ、壓搾濾過器を以て燐酸を分離し、此液を蒸發して濃厚ならしめたる後、優良なる燐礦粉の適量を混和し、游離燐酸をして悉く燐酸一石灰に變化せしめたるものなり、之れを化學方程式にて示さば次の如し。

重過磷酸石灰の製法



重過磷酸石灰の施用法は、過磷酸石灰に準ずべし。

第二節 沈澱磷酸石灰

沈澱磷酸石灰は、生骨より膠を製する際生ずる副産物にして、白色微細の粉末なり、之れを製するには、先づ生骨を適當の方法にて脂肪を除きたる後ち之れを粗碎し、稀鹽酸を以て處理する時は、燐酸鹽其他の無機質は溶解するが故に、之れを濾過して骨素と分離せしめ、此鹽酸溶液に適量の石灰乳を加へて、燐酸二石灰の沈澱を生ぜしむべし、而して此沈澱物を壓搾濾過したる後、能く洗滌し乾燥せしめしものは、

沈澱磷酸石灰の製法

沈澱磷酸石灰にして平均三〇%内外の磷酸を含有す。沈澱磷酸石灰は主として磷酸二石灰にして、水に溶けざるも枸橼酸アンモニヤ、腐植酸、炭酸及び根毛より分泌する有機酸等にて、容易に溶解せらるゝが故に、能く植物に攝收せらる。然れども水溶性ならざるが故に、其土壤中に於ける分布は、到底過磷酸石灰に及ばざるなり、されば其奏効彼れに比し、多少遅緩なるを免かれざるも、砂土又は腐植土等に於ては流失の虞なく、其効力却て過磷酸に優ることあり、其施用法は亦過磷酸石灰に準ず。

第三節 トーマス燐肥

トーマス燐肥は、銑鐵より鋼鐵を精製する際、生ずる副産物にして、西曆千八百七十九年英人トーマス氏に依りて、初めて製せられたるものなり。

トーマス燐肥は、暗褐色の重き粉末にして、平均一七%内外の磷酸を有し、歐米にては其産額多く、價格低廉なるが故に、過磷酸石灰と共に廣く使用せらる。然れども我邦にては其原料乏しきが故に、製せらるゝことなし。トーマス燐肥の磷酸は、主として磷酸四石灰($\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_7$)にして、水に溶けざれども枸橼酸アンモニヤ、腐植酸及び炭酸等に溶解せらるゝが故に、作物に吸収せらる。トーマス燐肥の施用法は、亦過磷酸石灰に準ずべし、然れども尙特に二三の注意すべきことあり。
 (イ) トーマス燐肥は、約五〇%の石灰を含むが故に、腐熟下肥、腐熟堆肥、硫酸アンモニヤ、過磷酸石灰等と共に用ふるには、必ず數日を隔てゝ施すべし。
 (ロ) トーマス燐肥は鹽基性なるが故に、酸性土、腐植土等に用

ふるに宜し。

(ハ) トーマス燐肥は、屢植物の生理に有害なる硫化石灰を含むが故に、之れを施すには播種・移植の數日前に於てすべし。近時トーマス燐肥の燐酸形態を、燐酸石灰と硅酸石灰の複鹽(CaO, P₂O₅, SiO₂)なりと唱ふる者あり。

第十九章 灰類

灰類の燐酸及び加里

灰類の製法

灰類は草木を燃焼し、灰化せしめしものにして、加里・石灰及び燐酸等を含む、其加里は主として炭酸鹽にして水溶性なれども、燐酸は燐酸三石灰なるが故に不溶性なり。草木灰を製するには、適宜の場所に深さ二三尺の地窖を設け、草木を燻焼するを宜しとす、若し火力強ければ硅酸加里と成り、不溶性となるが故に品質悪し、草木灰には木灰及び

成分含量

施用法

藁灰の二種あり、其風乾態百分中の成分含量次の如し。

種類	水分	燐酸	加里	石灰
木灰	四、一	三、九	一一、七	三〇、〇
藁灰	三、一	二、一	四、五	二二、三

草木灰の施用法次の如し。

- (イ) 草木灰を施せし時は、表土に混和すべし。
- (ロ) 加里は能く土壤に吸収せらるゝが故に、灰類は砂土を除く外は基肥として用ふるに適す。
- (ハ) 草木灰は脂肪性有機質肥料に配合して、用ふるに宜し。
- (ニ) 灰類をアンモニヤ性肥料又は過燐酸石灰と、混用す可からず、然れども數日を隔て、施さば敢て不可なし。
- (ホ) 灰類は鹽基性なるが故に、酸性土壤を改良するに適す。
- (ヘ) 草木灰は種子・幼根に接觸せしむ可からず。又播種・移植の

際、同時に施さざるを可とす。

(ト) 灰類は窒素・燐酸及び有機分を配合し施すべし。

(チ) 加里は荳科植物・根菜類・纖維植物・果樹・煙草等に効能多し。

第二十章 加里鹽類

加里鹽類の
種類

加里肥料は我邦にては、古來主として灰を用ふれども、歐米諸國にては、獨逸國スタックスフルトより産出する、カイニツト・カルナリツト・シルビニツト又は是等を原料として精製したる硫酸加里鹽化加里等を用ふ。

加里鹽類の
主成分

カイニツトの主成分は硫酸加里にして、其加里含量約一二、八%、カルナリツトの主成分は鹽化加里にして、加里含量約九、五%、シルビニツトの主成分は亦鹽化加里にして、加里含量一六%内外なり、是等の原礦は何れも多量の鹽素を含む

が故に、煙草等に適せざるは勿論、連年之れを用ふれば大に土質を悪しくす、又潮解性なるが故に配合肥料の原料とするに適せず、

硫酸加里は約四〇乃至五〇%の加里を含み、潮解性ならざるが故に配合肥料の原料となすに宜し。

加里鹽は、土壤の風化を促がす効あれども、多量に之を用ふれば却て害あり。

第二十一章 配合肥料

配合肥料は、二種以上の肥料を混合したるものにして、其種類頗る多し。

配合肥料の
原料

配合肥料の原料は、主として硫酸アンモニヤ及び過燐酸石灰にして、此他智利硝石・硫酸加里・油粕類・血粉・魚肥・肉粉・骨粉

糠等なり。

配合肥料は、單一なる肥料に比し、其成分の配合宜しけれども、之れを單用せば、未だ決して植物をして、完全に生育せしむるものに非ず。

配合肥料は奏効著しきが故に、其需要頗る多けれども、一般に高價なるが故に、農家各自に適宜肥料を配合し用ふるに利あり。又配合肥料には、屢効力乏しき有機物又は土砂等の如きものを混ざることあるが故に、之を購求するに當りては、其配合原料其他諸種の點に注意すべし。

第二十二章 石灰・食鹽

石灰

第一節 石灰

窒素・磷酸・加里は、肥料の三成分として作物栽培上、最も肝要

石灰の
間接
効用

なるものなれども、之れに次で必要なるは石灰なり、我邦の土壤は、一般に有効性石灰鹽に不足する處多きが故に、三分以外に適量の石灰を施すこと屢重要なる場合あり。又石灰は土質・作物の種類等により、其効能異なるものにして、一般に荳科植物・果樹等には其効能著しく多けれども、禾本科植物には割合に少し。此の外石灰は適宜に之を使用せば、間接的の効能多けれども、之れを濫用せば却て有害なる作用あり、故に之れが施用に就ては、充分注意せざるべからず。

石灰の間接的効能次の如し。

(イ) 石灰は、土壤及び肥料の有機分を分解して、養分を作物に供給せしむ。

(ロ) 石灰は鹽基性なるが故に、適宜に之れを施さば細菌の繁殖を促し得べし。

石灰濫用の害

- (ハ) 石灰は酸性土壤及び腐植土を改良するに宜し。
 - (ニ) 石灰は土壤及び肥料の不可給態養分を可給態となす。
 - (ホ) 石灰は重粘土を輕鬆となし、砂土を粘重ならしむ。
 - (ヘ) 石灰は鑛毒を除く効あり。
 - (ト) 石灰は土壤の磷酸吸収力を増加す。
 - (チ) 石灰は鹽基性强きが故に、土壤の害虫を殺す作用あり。次に石灰を濫用せし際に於ける害を擧ぐべし。
 - (イ) 過量の石灰は作物の品質を悪變す。例へば石灰濫用地の米は、蛋白質少くして光澤乏しく其質脆弱なり、藁も亦脆くして細工用に適せず。
 - (ロ) 過量の石灰は土壤を瘠薄ならしむ。
- 石灰は石灰岩又は貝殻を焼きて製するものにして、之れを生石灰と稱す。生石灰は水及び炭酸瓦斯を吸収する力、極めて

石灰の種類

生石灰及び消石灰

て強きが故に、濕潤なる空氣に觸るゝ時は、漸次濕氣を吸収して消石灰となり、又炭酸瓦斯を吸収して炭酸石灰となるが故に、肥料用生石灰には、常に幾分の消石灰及び炭酸石灰混在すべし。

生石灰を土壤に施す時は、地水に溶解して消石灰となり、又消石灰を用ふれば、地水に溶けて能く土中に浸潤し、炭酸瓦斯に遇ふて不溶性炭酸石灰となるべし、故に生石灰又は消石灰を用ふれば、炭酸石灰を施すより其作用強し。

石灰の効果をして完からしめんが爲めには、常に三成分及び有機分を併用せざる可からず。

石灰は其奏効多大なれども、價格極めて低廉なるが故に、農家は唯眼前の小利に迷ひて、自から濫用の弊に陥ること多し。

食鹽

第二節 食鹽

石灰一反歩の用量は、土質により異なれども、普通約五十貫を越ゆることなく、又毎年之れを同一地に用ふ可からず。

食鹽は石灰と同じく、土壤の風化を促がし、肥料成分の分解を進むるが故に、其施用法亦石灰に準ずべし。

食鹽は多量の鹽素を含むが故に、之れを忌むべき作物に用ふ可からず、一反歩の用量は約四、五貫を適當なりとす。

第二十三章 刺激肥料

マンガン鹽

刺激肥料の主なるものは、鹽化マンガン・硫酸マンガンにして、此の他硫酸鐵、弗化曹達、沃化加里等之れに屬す。

硫酸マンガン及び鹽化マンガンは、潮解性の化合物にして、一反歩の用量普通一貫五百匁内外を適度とし、作物の生育

電氣・ラヂウム

盛んなる時二三回に分與すべし、之れを液肥として用ふるには、一荷の水に約二百匁を溶解すべし、刺激肥料は一般に生育期短かき作物に施して其効果多く、長きものにては少し。又刺激肥料は三成分を併用せざれば効能なし。

電氣・ラヂウムも刺激物として、作物の種類により其効能著しく大なることあり、尙試験中に屬す。

第二十四章 肥料の配合法

肥料配合に
關する注意
事項

凡そ肥料は之れを單用せば、作物をして完全に生育せしむるものなし、茲に於てか數種の肥料を配合して、其生育を完からしめざる可からず、此配合に際し注意せざる可からざること、凡そ次の六項なりとす。

(1) 配合の結果、肥料三成分の量をして、作物の生育を完から

肥料を配合する際の理化學的變化

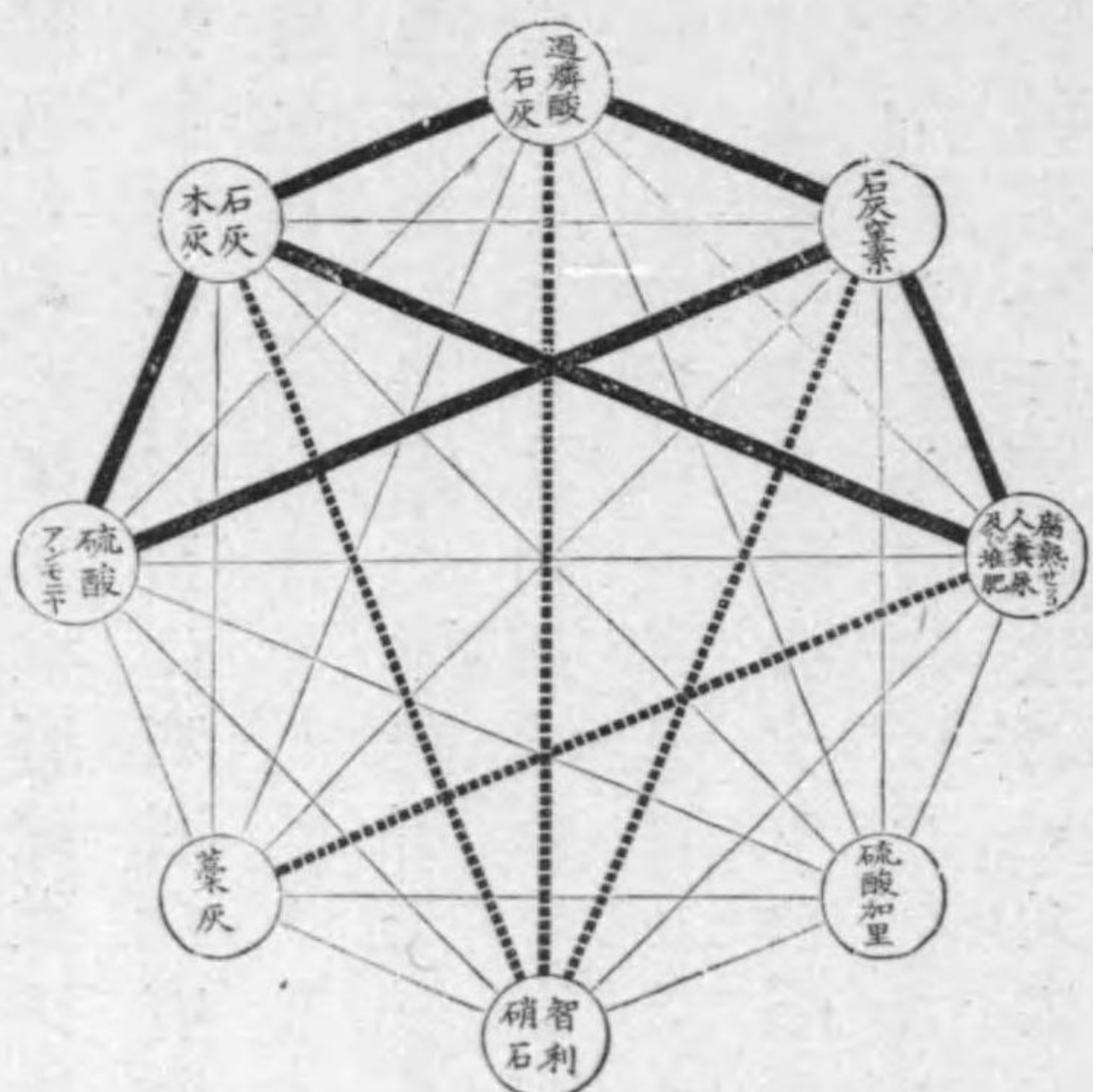
- しむるに適當ならしむること。
- (ロ) 配合の結果、養分の損失並に悪變なからしむること。
- (ハ) 配合の結果、肥料主成分の逸散を妨げ、又は肥料主成分の分解を促す等の利益あらしむること。
- (ニ) 配合したるものを施せし結果、土壤の反應をして中性に近からしむること。
- (ホ) 配合の結果、有機物をして適度に存在せしめ、以て土質の改良を策すること。
- (ヘ) 速効性肥料と遅効性肥料を適宜に配合して、作物の生育を完からしむること。

第一節 肥料を配合する際の理化學的變化

肥料を配合するに當りて、其方法宜しきを得ざる時は、空しく主成分を發散せしめ、又は可溶性成分を不溶性たらしめ、

相互に混合す可からざるもの

肥料混合指圖



甲 相互に混合す可からざる、然れども數日を隔て、施さば

相互に混合すべからざるもの
 豫め混合し置くべからざるもの
 共施して可なるもの

又は配合したるものを潮解せしめ、或は固結せしむる等、種々の不利あり、これに反して其配合宜しきを得ば、肥料主成分の揮發を防ぎ、其肥効をして迅速ならしむる等、種々の利あり。されば肥料を配合する際の、理化學的變化を知ること極めて肝要なり。今配合して可なるもの、不可なるものを示さば上圖の如し。

敢て不可なきもの

(イ) 腐熟人糞尿・腐熟堆肥・硫酸アンモニヤ等の如き、アンモニヤ性肥料に石灰又は石灰含有物を混合せば、アンモニヤを揮發せしむ。

(ロ) 過磷酸石灰・重過磷酸石灰等の如き、可溶性磷酸肥料に石灰又は石灰含有物を混合せば、可溶性磷酸鹽をして不溶性ならしむべし。

乙 施用に際し、混合するは不可なけれども、豫め混合し置く可からざるもの。

(イ) 智利硝石に過磷酸石灰又は重過磷酸石灰を混ざれば、之れを分解して窒素を游離せしむ。

(ロ) 智利硝石に石灰窒素又は木灰・石灰等を混ざれば、固塊を作るべし。

豫め混合し
置く可から
ざるもの

混合して有
利なるもの

(ハ) 腐熟人糞尿及び堆肥等に豫め藁灰を混じ置く時は、石灰によりアンモニヤを發散せしむべし。

丙 混合して有利なるもの

(イ) 腐熟人糞尿・腐熟堆肥及び厩肥等の如き鹽基性アンモニヤ肥料に、過磷酸石灰・硫酸加里の如き酸性肥料を混ざれば、アンモニヤの發散を防ぐ利益あり。

(ロ) 魚肥・油粕等の如き脂肪質のものに、灰類を混ざれば是等の肥料の分解を速かならしむべし。

第二節 肥料の反應及び肥料配合後の反應

肥料には、過磷酸石灰の如く、其水溶液が酸性反應を呈するものあり、之れを化學的酸性肥料と云ひ、又草木灰の如く、其水溶液が鹽基性なるものを、化學的鹽基性肥料と云ふ。純硫酸アンモニヤは、其水溶液中性普通肥料用の硫酸アンモニ

化學的酸性
肥料
化學的鹽基
性肥料

生理的酸性肥料
生理的鹽基性肥料
酸性肥料

ヤは酸性なるも、之れを施さばアンモニヤは作物に吸収せられ、硫酸は土壤に残留するが故に酸性反應を呈す、又硝酸曹達を施さば、硝酸は作物に吸収せられ、曹達は土壤に残るが故に鹽基性となる、又魚肥にては、微菌によりて分解せられ、アンモニヤを生じて鹽基性となる、斯くの如く植物又は微生物の生理作用に因りて、生ずる反應を生理的反應と云ふ、故に硫酸アンモニヤの如きものを、生理的酸性肥料と云ひ、硝酸曹達・魚肥の如きものを生理的鹽基性肥料と云ふ、反應に依りて主なる肥料を分類し、之れを表示せば次の如し。

一、酸性肥料

酸性肥料

化學的酸性肥料

- 過磷酸石灰
- 重過磷酸石灰
- 硫酸アンモニヤ

鹽基性肥料

二、鹽基性肥料

鹽基性肥料

生理的酸性肥料

- 硫酸加里
- カイニツト
- 米糠肥
- 綠肥

化學的鹽基性肥料

- 草木灰
- 石灰
- 窒素灰
- 腐熟人糞尿
- 腐熟堆肥及び厩肥
- トーマス燐肥
- 智利硝石
- 骨粉及び肉粉
- 魚肥

生理的鹽基性肥料

米糠緑肥の如く、無窒素有機物に富めるものは、腐敗醱酵により有機酸を生じて酸性を呈す。

概して動物質肥料は、其反應鹽基性なれども、植物質肥料は其分解の初期に於て、有機酸を生じて酸性を呈す、特に粘質水田に於ては、此酸の持續せらるゝこと永きが故に、油粕類の如きは、水田にては弱酸性肥料なり。

此の如く、多くの肥料は酸性肥料又は鹽基性肥料に屬す、然るに作物は其生育上、中性なるものを宜しとするが故に、吾人は施肥するに當り、酸性のものと鹽基性のものと適宜、互に配合して中性に近からしめざる可からず。

配合後の反應は、肥料及び作物の種類、土質、氣候等により異なるは勿論、肥料の用量によりて亦異なるが故に、施肥の結果、土壤を全く中性に保たしむること困難なり、されは吾人は中性に近からしむるを以て満足せざる可からず。

次に中性に近からしむべき配合の二、三を例示すべし。

窒素肥料	磷酸肥料	加里肥料
(一) 硫酸アンモニヤ	過磷酸石灰	灰類
(二) 硫酸アンモニヤ	米糠	灰類
(三) 魚肥	過磷酸石灰	灰類

第二十五章 肥料吸収率及び肥効率

肥料吸収率

肥料は、作物により吸収せらるゝに難易あり、肥料の成分が作物に吸収せらるゝ量を、其成分の全量に對する百分率にて示せるものを、肥料の該成分吸収率と云ふ。

肥料肥効率

又同種成分を有する各種肥料の同一成分量を作物に施し、其收穫をして最多ならしむべき肥料を百と定め、之れに他の肥料の効能を比較して、數量的に現はせるものを肥料の

該成分肥効率と云ふ。

一般に肥料吸収率高きものは肥効率亦高けれども、此兩者は常に必ず相平行するものに非ざるなり。

肥料吸収率は施肥の量を定め、肥効率は肥料の評価をなすに當り、極めて肝要なり。肥料吸収率は三成分吸収力試験に依り、又肥効率は肥料の肥効比較試験に依り、決定せらるゝものにして、土質・氣候作物の種類等により一様ならず。

次に、参考の爲め西ヶ原農事試験場及び駒場農科大學に於て、行はれたる水稻と大麥に於ける、主なる肥料の窒素及び磷酸の吸収率及び肥効率を擧ぐべし。

窒素質肥料の窒素吸収率(西ヶ原)

一、窒素質肥料の窒素吸収率(西ヶ原)腐植質粘土)

肥料の種類	水稻	大麥
人糞尿	六七、八	四九、五
智利硝石	四二、八	六一、八

窒素質肥料の窒素吸収率(駒場)

二、窒素質肥料の窒素吸収率(駒場)

肥料の種類	水稻	大麥
硫酸アンモニヤ	六七、〇	五九、四
鯨搾粕	六九、三	五二、六
鯔搾粕	七〇、二	五二、七
乾血粉	五四、一	五四、四
乾血粉	五一、三	四九、六
蒸製骨粉	四三、五	五三、八
大豆粕	六一、五	四六、九
菜種粕	四二、五	三三、一
米糠	四一、五	三一、二
堆肥	一一、八	二〇、八
肥料の種類	水稻	大麥
人糞尿	六六、〇	四一、〇
硫酸アンモニヤ	六一、〇	四〇、〇
魚肥	八〇、〇	四七、〇

諸磷酸質肥料の磷酸吸收率

三、諸磷酸質肥料の磷酸吸收率(駒場)

肥料の種類

水稻

大麥

蒸製骨粉

八〇〇

五五〇

米糠

二六〇

—

綠肥

二二〇

—

過磷酸石灰

二四一

二二五

蒸製骨粉

一四二

一六六

沈澱磷酸石灰

二五一

一三八

粗骨粉

一四六

一二四

トーマス燐肥

一三七

一三一

骨灰

六六

五〇

諸加里質肥料中の加里吸收率

四、諸加里質肥料中の加里吸收率(獨逸)

肥料の種類

ライ麥

大麥

カイニット

六五三

六五七

カルナソット

七五〇

—

硫酸加里

七三三

六六三

作物の種類と肥料吸収率との關係

五、作物の種類と肥料吸収率との關係

智利硝石中の窒素吸收率(獨逸)

馬鈴薯・蕪菁類・胡蘿蔔類

九〇

燕麥・亞麻

七五

大麥・小麥・ライ麥

六〇

莖葉芥子菜

五五

諸窒素質肥料の窒素質肥効率

六、諸窒素質肥料の窒素質肥効率(西ヶ原)

智利硝石・硫酸アンモニヤ

一〇〇

石灰窒素・窒素石灰

九八

魚肥・血粉・角粉・肉粉等

九三

人糞尿

九一

油粕類・燒酎粕等

八九

醬油粕・米糠等

六九

紫雲英

六五

諸磷質肥料の効率

堆肥

七、諸磷質肥料の磷酸肥効率(西ヶ原)

過磷酸石灰・重過磷酸石灰等	一〇〇
沈澱磷酸石灰等	八四
骨粉・魚肥等	六九
油粕・米糠等	三五
灰類	二八
磷礦粉	八

第二十六章 施肥の適量計算法

施肥の適量は、其地に於ける肥料三要素標準用量に、肥料吸收率を斟酌して決定せざる可からず。

三要素標準用量は、同一地にて數年間連続したる三要素適量試験の成績により、算出せらるゝものにして、土質・氣候・作

施肥の適量
三要素標準用量

物の種類等により一様ならず。

西ヶ原農事試験場に於て、各作物に對する一反步當肥料標準用量次の如し。

作物の種類	窒素	磷酸	加里
水稲	二、〇〇〇	一、三〇〇	一、三〇〇
陸稻	一、七〇〇	一、三〇〇	一、三〇〇
大麥及裸麥	二、三〇〇	一、四〇〇	一、九〇〇
小麥	一、四〇〇	一、二〇〇	一、四〇〇
粟	一、三〇〇	一、二〇〇	一、〇〇〇
黍	一、三〇〇	〇、八五〇	一、〇〇〇
甘藷	一、〇〇〇	〇、八〇〇	一、三〇〇
馬鈴薯	二、四〇〇	二、八〇〇	三、〇〇〇
油菜	二、〇〇〇	一、四〇〇	一、六〇〇
藍	四、〇〇〇	二、〇〇〇	一、八〇〇
大麻	二、九〇〇	二、三〇〇	三、〇〇〇
煙草	三、二〇〇	一、五〇〇	三、〇〇〇

施肥の適量
計算法

桑	三、〇〇〇	一、二〇〇	二、〇〇〇
茶	三、〇〇〇	一、五〇〇	一、五〇〇
菜	二、五〇〇	一、五〇〇	二、〇〇〇
茄子	五、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇

右に示したる標準用量に就て、三要素の形態を明かにし得ざるは頗る遺憾なり。

次に、施肥の適量計算法を示すべし。

例へば某地に於て、水稻を栽培するに硫酸アンモニヤ・過磷酸石灰及び硫酸加里を用ゐて試験したる結果其標準用量を窒素二貫（アンモニヤ性窒素 磷酸一貫五百匁（水溶性磷酸）加里一貫とす。今水稻を栽培せんとするに、硫酸アンモニヤ・過磷酸石灰（水溶性磷酸一五%）及び硫酸加里（加里五〇%）にて施肥せんとす、其施肥の適量算出法は次の如し。

$$20\% : 100 = 2 : a \quad a = 10 \text{貫}$$

$$15\% : 100 = 1.5 : y \quad y = 10 \text{貫}$$

$$50\% : 100 = 1.0 : z \quad z = 2 \text{貫}$$

硫酸アンモニヤ	十貫
過磷酸石灰	十貫
硫酸加里	二貫

右に示せる例は、計算をして簡易ならしめんが爲め、特に礦物質肥料のみを用ひたり。

今若し他の肥料を施さんとせば、其吸收率を斟酌して計算せざる可からず。此他尙ほ前作物及び之れに用ひし肥料の種類等を參酌して、亦其量を増減せざる可からず。

第二十七章 肥料の評價法

肥料の評價法は、肥料の眞價を算定する法にして、肥料の廉否を知るに最も必要なり。元來肥料の市價は需要供給の多

市價

眞價

少に因りて變動し、毫も其眞價を示すものに非ず、されば肥料を評價するには先づ三要素各一貫宛の標準價格を算出し、之れに肥料の所含分量を乗じ、其總和を以て肥料の眞價とすべし。

三要素各一貫の標準價格

第一節 三要素各一貫の標準價格

三要素各一貫宛の標準價格とは、主要肥料の最近の市價及び其成分含量より、窒素、磷酸及び加里各一貫宛の價格を定め、之れを基として各種形態の要素一貫宛の價格を、其肥効率を參酌して算出したるものなり。
例へば、戰前にては硫酸アンモニヤ十貫の市價金六圓なり、然らばアンモニヤ性窒素一貫の價は金三圓となるべし。
又最強過磷酸石灰（水溶性磷酸二〇%）十貫の市價金壹圓貳拾錢とせば、水溶性磷酸一貫の價は金六拾錢なり。

肥料の眞價
計算法

又硫酸加里（加里五〇%）十貫の市價金參圓とせば、加里一貫の價は金六拾錢となるべし。
アンモニヤ性窒素一貫の價金參圓とせば、大豆粕の窒素一貫の標準價格は次の如し。（本書に於る計算には總て西ヶ原農事試験場の肥効率を假に用ふべし）

$$3 \times .89 = 2.67$$

即ち大豆粕の窒素一貫の標準價格は金貳圓六拾七錢なり。

第二節 肥料の眞價計算法

例へばアンモニヤ性窒素一貫金參圓、水溶性磷酸一貫金六拾錢、加里一貫金六拾錢とせば、大豆粕（窒素六、五% 磷酸一、三% 加里二、〇%）十貫の眞價は次の如し。

$$0.65 \times 3 \times .89 = 1.74$$
$$0.13 \times 6 \times .35 = 0.03$$

普通肥料の
真價

$$0.20 \times 6 = 0.12$$

$$1.74 + 0.03 + 0.12 = 1.89$$

即ち此大豆粕十貫の真價は、金壹圓八拾九錢なりとす。
又普通肥料の真價は、三成分の價格以外に尙ほ有機物の價
として、此四分の一の値を加ふるを常とす。

例へば綠肥(窒素〇・五% 磷酸〇・一% 加里〇・四%)百貫の價格金壹圓
五拾錢なりとせば、其廉否を計算する方法次の如し。

$$0.5 \times 3 \times 65 = 0.975$$

$$0.1 \times 6 \times 35 = 0.021$$

$$0.4 \times 6 = 0.240$$

$$\frac{1.236}{+}$$

$$1.236 \times \left(1 + \frac{1}{4}\right) = 1.545$$

$$1.545 - 1.500 = 0.045$$

即ち此綠肥は真價より金四錢五厘安價なるべし。

肥料三成分
の比價

第三節 肥料三成分の比價

例へば今肥料十貫の價、硫酸アンモニヤにては金六圓、最強
過磷酸にては金壹圓貳拾錢、硫酸加里にては金參圓とせば、
アンモニヤ性窒素・水溶性磷酸・加里各一貫宛の價格の比は
五と一と一なるべし、之れを肥料三成分の比價と云ふ。

類似する肥料にては、此の比價を利用して、孰れが廉價なる
かを容易に計算し得べし、此法先づ肥料の三成分含量に各
比價を乗じ、此三數の和を以て其肥料の市價を除し、其商の
小なるもの程、廉價なりと云ふことを得べし。

例へば十貫の價、大豆粕(窒素六・五% 磷酸一・三% 加里二・〇%)にては
金貳圓、菜種粕(窒素五% 磷酸二・〇% 加里一・三%)にては金貳圓拾錢
なりとせば、孰れを購ふが利なるか、之れを計算する法次の
如し。

類似する肥
料の何れが
廉なるかを
計算する法

大豆粕にては

$$.65 \times 5 = 3.25$$

$$.13 \times 1 = 0.13$$

$$.2 \times 1 = 0.20$$

$$\underline{3.58}$$

$$2.00$$

$$\underline{3.58}$$

菜種粕にては

$$.50 \times 5 = 2.50$$

$$.20 \times 1 = 0.20$$

$$.13 \times 1 = 0.13$$

$$\underline{2.83}$$

$$2.10$$

$$\underline{2.83}$$

大豆粕の商は菜種粕の商より小なるが故に、大豆粕は菜種

粕に比し、遙かに廉價なるを知るべし。

三要素の標準價格を定めむとするには、先づ最も多量に使用せらるゝ代表的肥料より算出せざるべからず。戦前硫酸アンモニヤは普く使用せられ、其市價適當なる價格を保ちしが故に、窒素の標準價格算出上甚だ便宜なりしと雖も、戦後輸入困難となり、其價格暴騰せしにより、現今其輸入額實に戦前の十分の一に達せず、邦内にて石灰窒素より複製するも價格低廉ならずして、未だ充分満足すべきに非ざるが故に、現今にては之れにより窒素の標準價格を算出せむとするは、不適當にして大豆粕に依らざるべからず、即ち磷酸は過磷酸石灰より、加里は灰類より、窒素は大豆粕より算出せざるべからず。

今可溶性磷酸一五、五%を含める過磷酸石灰十貫の市價金一圓二十五錢とせば、可溶性磷酸一貫約八十錢に當るべし。次に磷酸の各種形態一貫の價格を示せば左の如し。

種 類	肥効率	磷酸一貫の價
可溶磷酸	一〇〇	八〇 <small>圓</small>

動物性磷酸	六九	五五
植物性磷酸	三五	二八
灰類の磷酸	二八	二二
磷鑛粉の磷酸	八	六

加里の標準價格を算出せむとするに、大阪灰(大阪市の塵芥を焼きて製せし灰)は磷酸一〇五%、加里三三九%にて其市價五十錢なり。
大阪灰十貫中の磷酸は一〇五%にして、此の價格を前記算出せし灰類の磷酸の價により算出して灰の市價より差引けば加里の價なり。

$$105 \times 22 = 2,310$$

$$50 - 2,310 = 47,7$$

金四十七錢七厘を三三九にて割れば、加里百匁の價格を得べし、
 $47.7 \div 3.39 = 14.1$

即ち加里百匁の價は十四錢なるが故に、一貫の價金一圓四十錢となるべし。次に窒素の標準價格を算出せむとするに、大豆粕窒素七〇%、磷酸一五%、加里二〇%一枚七貫三百匁の圓板金一圓五十五錢なり、故に十貫の市價二圓十三錢なるべし。今十貫の大豆粕に含まる、磷酸加里の價を差引けば、大豆

粕の窒素七百匁の價格となる。

$$150 \times 28 = 4,200$$

大豆粕十貫に含まる磷酸の價

$$200 \times 140 = 28,000$$

同 加里の價

$$213 - (4,200 + 28,000) = 180.8$$

大豆粕窒素七百匁の價

$$7 : 180.8 = 1 : x$$

$$x = 255.3$$

即ち大豆粕窒素一貫の標準價格は金二圓五十八錢三厘なり。

大豆粕の窒素の標準價格を基として、肥効率により各種肥料窒素の標準價格を算出せば次の如し。

種類	肥効率	窒素一貫の標準價格
菜種粕	八九	二五八三
鯨粕・鯧粕・蒸製鯨骨粉	九三	二七〇〇
硫酸アンモニヤ・智利硝石	一〇〇	二九〇〇
石灰窒素	九八	二八四四
紫雲英・苜蓿等	六五	一八七五
堆肥	三三	〇九五八

右標準價格を大豆粕の窒素の標準價格を定むる場合の如く、各肥料の市價より算出せし價格と比較對照せば其間に著しき相違あるを見るべし。

市價より計算せし窒素一貫の價

大豆粕	二、五八三
菜種粕	五、〇六〇
鯧粕	五、〇八四
鯧粕	四、五〇四
蒸製鯨骨粉	三、五八三
硫酸アンモニヤ	五、〇〇〇
智利硝石	四、五三三
石灰窒素	三、八〇〇

附記 右計算に用ひし肥料の成分含有量及十貫市價(大正六年一月 島根縣於松江市)

菜種粕(窒素五、二磷酸二、二加里一、三) 金二圓八十七錢五厘 鯧粕(窒素九、三磷酸三、八加里〇、五金五圓八十錢 鯧粕(窒素九、〇磷酸四、〇加里〇、五金四圓四十錢 蒸製鯨骨粉(窒素三、五磷酸二、二加里〇、二)

金三圓五十八錢三厘 硫酸アンモニヤ(窒素二〇、〇) 金十圓 智利硝石(窒素一五、〇) 金六圓八十錢 石灰窒素(窒素二〇、〇) 金七圓六十錢

第二十八章 施肥法

第一節 施肥の時期

施肥の要領

凡そ肥料は、作物の生育旺盛なる時、可給態養分をして可成多く、土中にあらしむべく施すを要す。

基肥

遅効肥料は其肥効永續すれども、奏効遅きが故に播種又は移植前施用するに適す、斯くの如く施すものを基肥又は元肥と云ひ、厩肥・堆肥・綠肥及び骨粉等之れに屬す。

補肥

速効肥料は可溶性養分に富み、其効驗迅速なるが故に、作物の生育中施用するに適す、斯の如く施すものを補肥又は追肥と云ひ、人糞尿・硫酸アンモニヤ及び智利硝石等の可溶性窒素肥料主として之れに屬す、補肥は流失の虞ある時は、數

一番肥・二番肥・止肥

窒素質速効肥料

窒素質速効肥料

磷酸肥料及び加里肥料

生育と成熟

止肥の時期

回に分與すべし。此場合には一番肥・二番肥等の名稱を附し、最後の施肥を止肥と云ふ。

窒素質速効肥料は、基肥として多く施す時は、窒素の流失多大なるのみならず、作物生育の初期に於てのみ、莖葉濫りに繁茂して、中途にて肥切れの虞あり、故に人糞尿、硫酸アンモニヤ及び智利硝石等は數回に分與すべく、磷酸肥料及び加里肥料は、能く土壤に吸収せらるゝが故に、基肥とするを常とすれども、吸収力弱き砂土にては二、三回に分與すべし。

作物は其生育を終る時は成熟に向ふ、然れども此際尙土中に可給態養分残る時は、其生長機能衰へざるが故に、成熟機能進まずして「若返り」等の忌むべき現象を起し、爲めに需實作物にては其品質劣り、收量大に減ずるに至る、故に止肥の時期及び分量は極めて肝要なり。

第二節 作物の種類と施肥法

葉菜類

永年作物

芽出肥

氣候と施肥法

葉菜類は其生育期短かく、葉の盛なる繁茂を望むが故に、多量の速効性肥料を施して、生育を促さざる可からず、若し養分乏しくして、其生育遅緩なる時は、組織硬變して品質悪し。桑・茶等の如き生育期長き作物には、肥効永續すべき堆肥、厩肥の類を基肥とし、早春硫酸アンモニヤ・智利硝石及び過燐酸石灰等の如き、速効肥料を與へて其萌芽を促がすべし、之れを芽出肥と云ふ、又衰弱せる作物の勢力を恢復せんとする場合にも、速効性肥料を用ふるを宜しとす。

第三節 風土と施肥法

(一) 氣候と施肥法

溫暖多濕の候にては、肥料は分解し易きが故に、奏効速かなれども養分流失の虞あり、反之寒冷にして乾燥せる時は、肥

土質と施肥法

料は分解し難きが故に、効を奏すること遅し、本邦は歐洲に比し、一般に温暖多濕なるが故に肥料の分解迅速なり。

(二) 土質と施肥法

砂土は肥料の分解速かなれども養分吸収力乏しく、反之粘土は肥料の分解遅緩なれども養分吸収力強し、故に砂土は遅効肥料を施すに適し、粘土は速効肥料を用ふるに宜し、若し砂土にて速効肥料を用ひんとせば數回に分與すべし。

第二十九章 簡易肥料検査法

三成分の検査法

第一節 三成分の検査法

肥料を適當に使用せんとするには、其三成分の形態及び含量を知らざるべからず、其形態を知らんとするには定性分析を行ひ、含量を知らんとするには、定量分析を行はざる可

窒素の形態

からず。

(一) 窒素の形態

アンモニヤ

供試品の少許を試験管に採り、水を加へて振盪したる後ち之れを濾過し、濾液にネスレル氏試薬を加ふ、此際赤褐色の沈澱を生ずれば、アンモニヤ性窒素存在す、又前記の如くにして得たる濾液に、新らしき綠礬(酸化せざるもの)少許を溶解せしめたる後、靜かに此試験管壁に沿ひて強硫酸を加へ、二液の境に褐色の環を生ずれば、硝酸鹽存在す、又綠礬と硫酸を用ふる代りに、二フェニルアミンの硫酸溶液に、濾液の少許を注げば藍色を呈すべし。(濾液の多量に二フェニルアミンの硫酸液を加ふ可からず)

硝酸鹽

有機窒素

有機窒素の有無を検するには、供試品を先づ水にて能く洗滌して、アンモニヤ化合物を除きたる後、石灰若しくは苛性

曹達を加へて熱し、發生する瓦斯に赤色リトマス試験紙を觸れしむべし、此際若し試験紙青色とならば、有機窒素存在するなり。又供試品を火中に投じ、毛髪を焼くが如き臭氣あらば有機窒素存在す。

磷酸の形態

(一) 磷酸の形態

磷酸の形態を知るには、供試品を試験管に採り、水を加へ振盪したる後ち濾過し、濾液にモリブデン酸アンモニウム液を加へて温め、黄色の沈澱を生ずれば水溶性磷酸鹽存在す。又濾紙上の殘滓を試験管に移し、之れに枸橼酸アンモニヤ液を加へ、振盪したる後ち濾過し、此濾液にモリブデン酸アンモニウム液を加へて熱し、黄色の沈澱を生ずれば、磷酸二石灰又は磷酸四石灰の存するを知る、又枸橼酸アンモニヤにて處理せし殘滓を試験管に移し、硝酸にて熱したる後ち

水溶性磷酸鹽

クエン酸
アンモニヤ
溶解性磷酸

不溶性磷酸

加里

濾過し、濾液にモリブデン酸アンモニウム液を加へ温めて、黄色の沈澱を生ずれば、磷酸三石灰・磷酸鐵・磷酸礬土の如き、不溶性磷酸鹽存在するなり。

(三) 加里

供試品の少許を採り、鹽酸にて加熱せる後ち濾過し、濾液を蒸發して濃厚ならしめ、白金線端を此液にて潤し、之れを火焰にて灼き、青色のコバルト硝子板を透して火焰を見る時、紫紅色を呈せば加里鹽の存在を示す。又加里鹽の濃厚液に酒石酸の濃厚液と酒精を加へ振盪せば、酒石酸加里の白色沈澱を生ずべし。

(四) 三成分の含量

肥料三成分の含量を最も精密に知らむとするには、定量分析法に依らざる可からず。而して之れをなすには、特殊の技

術及び設備を要するが故に簡易に行ふを得ざるなり。然れども其概量を知るは甚だ容易にして、加之吾人は之れを知るを以て足れりとする場合少からざるが故に、次に肥料含有主成分の概量を見出す方法を擧ぐべし。

手間肥料は堆肥を除く外其の品質大差なきのみならず、其肥料成分の含量極めて少きが故に、肥料分析表により普通品の平均含量を参酌して略推知し得べし。

販賣肥料中保證票を添附するものは其保證票に依り、又之れなきものは肉眼検査容量検査等其他適量なる方法により、不正品ならざるや否やを考察し、正品なる時は手間肥料の場合の如く分析表の成績により、其三成分含量を凡そ察知し得るなり。

第二節 不正混淆物及び有害不純物の検査法

不正混淆物
有害不純物

土砂

不正混淆物の主なるものは、土砂、燐礦末、石灰岩粉、貝殼粉、石灰、灰、食鹽、木屑、糠殼、角粉及び革粉等にして、有害不純物は硫酸、硫酸青化物及び過鹽素酸鹽等なりとす、其檢出法次の如し。

(一) 土砂

土砂は不正混淆物として、最も廣く使用せらるゝものにして、此物は灼熱するも揮發せず、又酸類に遇ふも溶解せざるを以て、容易に檢出し得べし。

(イ) 硫酸アンモニヤ、智利硝石及び硫酸加里等の如き、可溶性肥料に土砂を混じたる場合にては、之れを水に投じ能く攪拌すべし、然らば土砂は器底に沈澱すべし。

(ロ) 過燐酸石灰、トーマス燐肥、木灰、骨粉及び米糠等に土砂を混ぜる時は、多量の稀鹽酸にて數回煮沸せば、土砂以外のものは悉く溶解すべし。

磷礦末

(ハ) 魚肥の如き動物質肥料に土砂を混ぜる時は、苛性曹達を加へ煮沸すべし、然らば土砂以外のは溶解す。

(ニ) 魚肥・油粕・糠等の有機質肥料に土砂を混ぜる時は、一旦之れを灼きて灰化せしめたる後、稀鹽酸にて煮沸すべし、斯くして溶解せざるものは土砂なり。

(ホ) 又魚肥・油粕・糠等に土砂を混ざる時は、前記方法の代りに比重約一・四三の硫酸亞鉛液に投じ攪拌すべし、然らば此際浮ぶものは肥料にして、沈むものは土砂なり。

(二) 磷礦末

磷礦末は、屢、過磷酸石灰・トーマス磷肥及び配合肥料等に混ぜらる、元來磷礦は概して少量の弗素化合物を含むが故に、之れに強硫酸を注げば、弗化水素を生ずるが爲め、之れによりて檢するを得べし、其法供試品(有機質肥料にては、先づ之

石灰岩粉及
び貝殻粉

石炭灰

れを燒きて有機分を除く)を鉛又は白金の坩堝に入れ、強硫酸を注ぐべし、然らば弗化水素を發生す、此瓦斯は硝子を腐蝕するが故に、硝子板にて坩堝を覆へば、容易に其存否を知るを得べし。

(三) 石灰岩粉・貝殻粉

糠・骨粉等には、石灰岩粉・貝殻粉を混ざることあり、是等は炭酸石灰より成るが故に、礦物酸に遇ふて容易に炭酸瓦斯を發生す、されば供試品に鹽酸を注ぎて發泡の有無を檢せば、容易に其存否を知るを得べし。

(四) 石炭灰

骨粉、トーマス磷肥等には、屢、石炭灰を混ざることあり、石炭灰は概して硫化物を含むが故に、之れに酸を加へて硫化水素を發生せしむれば知るを得べし、即ち供試品に硫酸を注

食鹽

ぎ、鹽基性醋酸鉛液にて潤せる紙を以て、發生する瓦斯に觸れしむれば、此紙は黒色に變ずべし。

(五) 食鹽

魚肥類は普通少量の食鹽を含めども、又特に海水若しくは鹽水を注ぎし不正品にては多量の食鹽を含む、之れを検出するには、供試品に水を加へて振盪したる後ち之れを濾過し、此濾液に硝酸及び硝酸銀の稀薄液を加へ、鹽化銀の沈澱を起さしめ其量を檢すべし。

鋸屑・木屑
及び粉殼

(六) 鋸屑・木屑・粉殼等

是等は土砂に次ぎ、最も廣く使用せらるゝ混淆物にして、屢魚肥・油粕・骨粉・糠等に混ぜらる、是等の混淆物にはリグニンを含むが故に、リグニン反應によりて其存否を知るを得べし、其法供試品をフロ、グルシンの鹽酸液にて處理せば、鋸

角粉・革粉
蹄粉

屑・粉殼等は紅色に染まり、又硫酸アニリンの水溶液にては、黃金色となるべし。

(七) 角粉・革粉・蹄粉

是等は屢骨粉に混淆せらる、之れを檢するには、供試品をクロ、ホルムに投じ振盪せば、骨粉は器底に沈澱し、混淆物は液に浮ぶべし。

次に偽瞞の目的にて混淆せられざるも、粗製品に屢含まるゝ有害物の検査法を擧ぐべし。

游離硫酸

(一) 游離硫酸

游離硫酸は、屢粗悪なる過磷酸石灰・硫酸アンモニヤ等に存す、之れを檢するには供試品三〇乃至五〇瓦を無水アルコール二五〇c.c.にて振盪し、二十分間程靜置したる後、上澄液二五c.c.を採り、苛性曹達にて中和し、水分及びアルコールを

硫青化物

蒸發して乾固せしめ、少許の水に溶解し、鹽酸及び鹽化バリウム液を加ふ、然らば硫酸バリウムの白色沈澱を生ずべし。

(二) 硫青化物

硫青化物は屢、粗製の硫酸アンモニヤに含まる、之れを検するには、供試品を水に溶解し、少許の鹽化鐵液を加ふ、若し硫青化物存在せば血紅色を呈すべし。

過鹽素酸鹽

(三) 過鹽素酸曹達

過鹽素酸曹達は屢、智利硝石に含まる、之れを検するには、先づ供試品の水溶液に硝酸銀液を加へて、鹽化物を沈澱せしめたる後ち濾過し、濾液に苛性曹達液を注ぎ過量の硝酸銀を沈澱せしめて濾過し、此濾液を蒸發乾固せしめて灼熱せば、過鹽素酸鹽は鹽化物となるを以て、之れを水にて溶解せし後、硝酸及び硝酸銀液を加ふれば白色の沈澱を生ず。

第三十章 肥料試驗法

土壤が如何なる要素に缺乏するか、又は如何なる肥料が最も効力多きかを知らんとする等、種々の目的に對して、肥料試驗を行はざる可からず。

第一節 試驗方法

試驗方法に二種あり、一を鉢植試驗とし、他の一を圃場試験となす。

(一) 鉢植試驗

鉢植試驗は鉢に作物を栽植し、試驗する方法にして、鉢には陶器製、硝子製、亞鉛製及び木製等あれども、就中陶器製を宜しとす、其大さ亦種々あれども、普通用ひらるゝはワグネル氏鉢なり、此鉢の面積は一反歩の約二萬分の一にして、二三

鉢植試驗

ワグネル氏鉢

圃場試験

貫の土を容るゝことを得べし、此鉢を用ふるには、先づ下層に礫又は砂を入れ、上層には能く篩ひたる土に、肥料を一様に混和したるものを入るべし、鉢植試験は管理し易けれども、圃場の状態と等しからざる憾あり。

(二) 圃場試験

圃場試験は圃場にて行ふものにして、試験地を區劃し肥料養分の流出を防んが爲めに、亞鉛製圓筒又は木框を用ふるものと、又單に畦を設くるものとあり。

木框

木框は普通三尺四方にして、二、三寸程を地上に出さしめて地に埋め、框内の土壤は外部の土壤と、同一の高さならしめざる可からず、若し内部の土壤高ければ甚だしく乾燥し、低ければ濕潤となる。

第二節 試験の種類

三成分試験

肥料試験の種類には數多あり、次に主なる二、三を擧ぐべし
(一) 三成分試験

土壤が如何なる要素に缺くるかを知らんが爲めに行ふものにして、此試験をなすには先づ次の如き試験區を設くべし。

無肥料區	完全肥料區	無窒素區	無磷酸區	無加里區
無肥料	硫酸アンモニヤ 磷酸曹達 硫酸加里	磷酸曹達 硫酸加里	硫酸アンモニヤ 炭酸加里	硫酸アンモニヤ 磷酸曹達

右の如き試験區を作らんとするには、圖の如く一成分宛含める肥料を用ふるを便とするが故に、窒素には硫酸アンモニア、智利硝石等、磷酸には過磷酸石灰、磷酸曹達等、加里には

三要素適量
試験

硫酸加里・炭酸加里等を使用し、與ふ可き各成分は作物を完全
に生育せしむるに足る可き分量にて各區共、同一量を供給し、
又配合の不利なからしむる様注意せざる可からず。右の如き試
験區に、生育したる作物の收穫を調査し、某成分を缺ける區の
收穫が、完全區の收穫と大差なき時は、其成分は施肥に際し與
ふる必要なものにして、換言せば土壤は、其成分の含量豊
富なることを示す、又無肥料區と完全區との收穫大差なき時
は、其土壤は肥沃なることを證す。

(二) 三要素適量試験

此試験は、施肥せんとするに當り三要素の適量を知らんが爲
めに行ふものにして、例へば窒素の適量を知らんとするには
數區を設け、各區共、磷酸及び加里は作物の生育を完からし
む可き充分量を與へ、唯窒素の用量のみ、圖の如く順次

少許宛遞加せしめて作物を栽培し、其收量を調査すべし。然
らば第二區、第三區等、窒素の量の増加するに従ひ順次、其收
穫を増加すれども、遂に窒素の單位量に對する收穫の増加の
割合、著しく僅かなる區に達すべし、今其區を第四區とせ

第一區

窒素五百匁
磷酸充分量
加里

第二區

窒素一貫
磷酸充分量
加里

第三區

窒素一貫五百匁
磷酸充分量
加里

第四區

窒素二貫
磷酸充分量
加里

第五區

窒素二貫五百匁
磷酸充分量
加里

第六區

窒素三貫
磷酸充分量
加里

ば、第三區に於ける用量を以て、窒素の適量となす。磷酸及び
加里の適量試験も、亦之れに準ずべし。

三 肥効比較試験

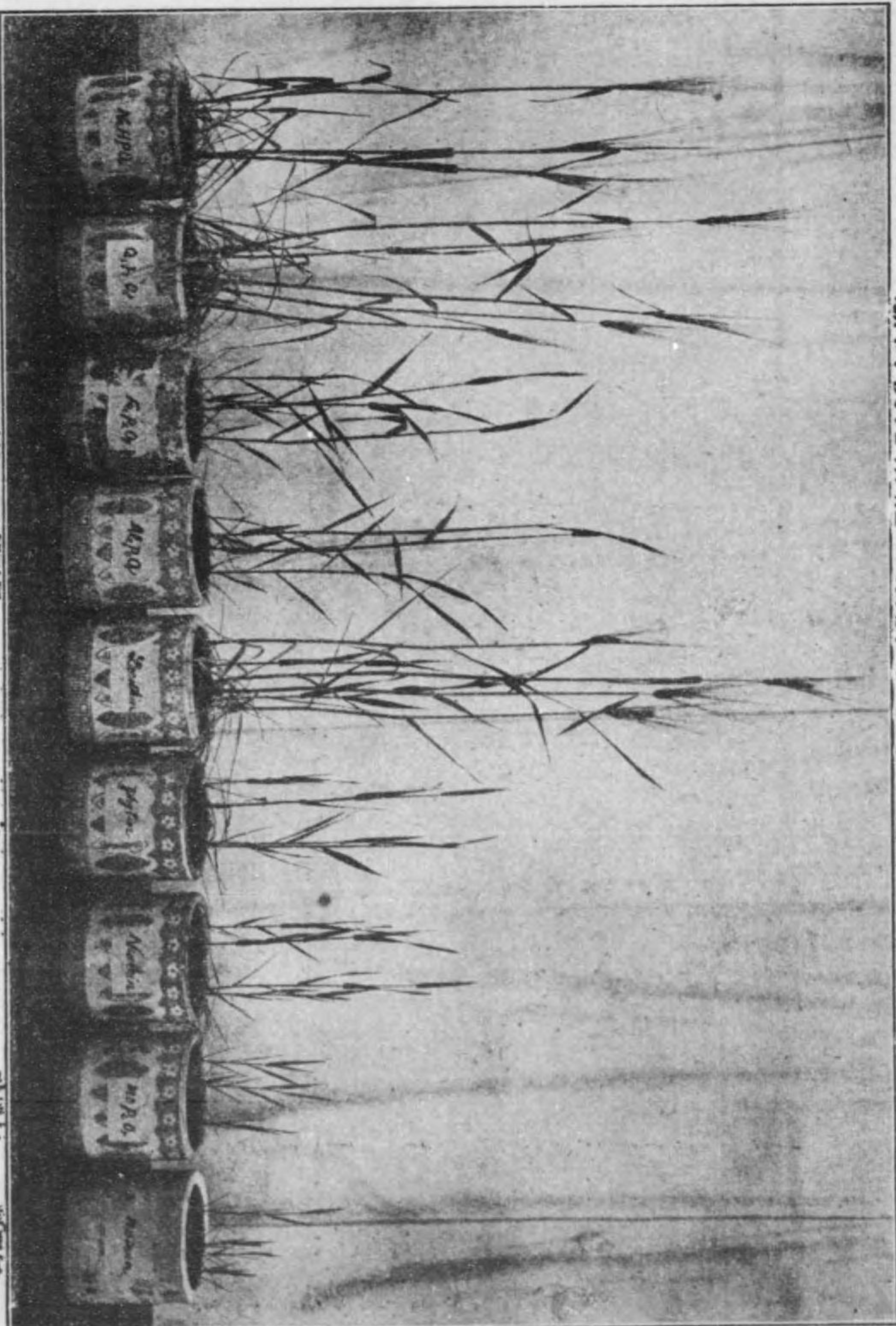
此試験は同種成分を含む肥料中、奏効最も多きものを知らんが爲めに行ふものなり。

例へば燐酸肥料中、奏効最も大なるものを知らんとするには、數區を設け、各區共窒素及び加里は作物を完全に生育せしむ可き充分量を施し、次に同量宛の燐酸を種々の燐酸肥料にて各別に施し、其收穫最も多きものを以て肥効最大なりとす。

試験上注意すべき主なるものは、各區共試験事項の外は總て同一たらしむべきことなり。例へば硫酸アンモニヤと智利硝石の肥効を比較せんとするに、硫酸アンモニヤを小麥に施し、智利硝石を大麥に施すが如きことなく、必ず作物は小麥か大麥の一とし、施す處の肥料のみを異ならしむべし、

試験上注意すべき事項

諸種化合状態を呈せる肥効比較試験



(各鉢の量は各鉢とも相等し)

肥料無 酸燐無 ナイラケニ ンガイフ ンチソレ 土燐酸燐 鐵酸燐 灰石三酸燐 葉水連曹二酸燐

此の他各區の肥料をして、配合上の不利なからしめざる様注意せざる可からず。
 又試験區は、同種のもの數區を設けて數組となし、其成績を平均すべく、又數年間同一地にて同一作物を以て、連續試験せる成績を平均し、其誤差をして、可成少からしめざる可からず。

增訂 最新肥料學教科書 終

附 錄

一、重要作物一反歩の收穫物中に存する四成分

馬鈴薯	甘藷	大豆	蕎麥	粟	裸麥	大麥	水稻
莖葉	莖根	莢子及莖實	子實	稈稈子	稈稈子	芒稈子及稈實	稈米
二〇〇貫	五〇〇貫	四〇〇貫	五〇〇貫	二〇〇貫	一五〇貫	一五〇貫	二五〇貫
二〇〇貫	五〇〇貫	四〇〇貫	五〇〇貫	二〇〇貫	一五〇貫	一五〇貫	二五〇貫
窒素	二、七	二、六	二、五	一、五	一、五	二、二	二、一
磷酸	一、一	〇、七	〇、五	〇、七	〇、五	〇、八	〇、七
加里	三、八	三、九	〇、七	二、〇	一、三	一、五	一、七
石灰	一、五	一、二	〇、七	〇、七	〇、五	〇、六	〇、五

吾人は右表に示すが如く、收穫毎に土壤中の營養分を奪却するが故に、相當之れを補給せざれば、地力の衰耗を來すべし。

二、本邦肥料及原料輸入總額の趨勢

年 度	金 額									
	菜	蘭	桑	臺	煙	茶	茄	結果すべき果樹	同	明治三一年
同 三三年	一〇〇〇貫	七〇〇貫	三五〇貫	二四〇貫	二四〇貫	二〇〇貫	一五〇貫	二二七	一三三	八、四六五、六五六
同 三五年	一〇〇〇貫	七〇〇貫	三五〇貫	二四〇貫	二四〇貫	二〇〇貫	一五〇貫	二二七	一三三	五、六〇七、一九五

同 三五年	同 三六年	同 三七年	同 三八年	同 三九年	同 四〇年	同 四一年	同 四二年	同 四三年	同 四四年	大正 元年	同 二年	同 三年	同 四年	同 五年
一二、一二二、〇八一	一三、一六一、〇九六	一〇、〇八五、四七二	二二、六四五、〇七三	三〇、六三〇、三五三	三九、四九三、二〇四	四一、八七一、二八〇	三五、九四六、四二五	三七、九三五、三七九	五一、四六七、五七四	五二、八七五、七一一	七〇、九二〇、一五二	六三、一九二、一一〇	四七、九三一、〇八一	五〇、〇九二、二八四

三、一二三重要肥料及原料輸入額の趨勢

年 度	大豆 粕	硫酸アンモニヤ	磷 礦
明治三六年	七六一五、三七二	三八二、六一九	—
同 三八年	九、〇五〇、〇八六	三、五二八、二二六	二、四三六、八三〇
同 四〇年	一七、四三〇、九七八	八、二二七、四七二	三、九〇〇、二五一
同 四二年	二二、三七〇、二九七	五、九三二、五〇九	二、二二〇、一六一
同 四三年	一七、〇〇〇、〇二三	九、〇六五、七八七	四、七八七、四八三
大正 元年	二二、五二一、七五八	一一、一六四、〇九四	七、四五八、一九八
同 二年	三三、五六四、四七六	一五、九九二、二八二	八、六一七、五一四
同 三年	二九、七八四、一八七	一五、一四五、一四七	七、一一六、四四一
同 四年	三三、三八六、七二九	二、九四〇、四四九	三、四〇二、五八三
同 五年	三四、五七二、四八一	一、一九九、二七三	二、七三〇、六一五

大豆粕は逐年其輸入額を増加するが如しと雖も、硫酸アンモニヤは戦後船腹の不足により著しく其額を減じ、磷礦も亦獨逸の南洋諸島を戦領せしよ

り、大に輸入額を減するに至れり。

四、肥料容量

種 類	一升の重量
人 糞 尿	四八〇
腐 熟 堆 肥	三二五
鶏 糞	一三四
鯽 榨 粕	一七〇
鯽 粉	一七〇
鯽 粉	一五〇
血 粉	三〇〇
骨 粉	二五〇
米 糠	一五〇
菜 種 粕	二四〇
大 豆 粕	二五〇

棉	實	粕	一七八
硫酸	アンモニヤ		三二〇
過	磷酸	石灰	三七〇
木	灰		三〇〇
藁	灰		六〇
石	灰		二二〇

五、保證票ニ關スル規定(明治四十一年四月法律第五十一號)

不正肥料を嚴しく取締らんが爲めに、政府は曩に法律を以て肥料營業者をして、左記の肥料に成分保證票を添附せしむ。

- (一) 過磷酸石灰・重過磷酸石灰・沈澱磷酸石灰・トーマス磷肥・硝酸鹽類・アンモニヤ鹽類・加里鹽類及ビ化學的方法ニヨリ製造シタル肥料。
- (二) 骨粉・骨炭末・肉粉・タンケージ・乾血・グアノ及ビ特ニ粉碎シタル肥料。
- (三) 菜種粕・棉實粕・荳油粕・胡麻油粕・蓖麻油粕・椰子油粕・落花生油粕及ビ亞麻仁油粕。

- (四) 二種以上ノ肥料ヲ調合シタル肥料
- 保證票ハ肥料容器ノ内外ニ添附シ、之レニ記載スベキ事項ハ次ノ五トス
- (イ) 保證票ナル文字
- (ロ) 肥料ノ名稱
- (ハ) 肥料百分中ノ主成分含量(窒素・磷酸・加里ノ最少量)
- (ニ) 保證票ヲ添附シタル者ノ氏名又ハ名稱、主タル營業所ノ位置及ビ營業種別
- (ホ) 前記各號ノ外、肥料製造ノ營業者ニアリテハ、其肥料製造年月日及ビ製造場ノ所在地、輸入・移入ノ年月日、仕入先、又肥料賣買業者ニアリテハ、其肥料ノ製造・輸入若シクハ移入ノ營業者氏名若シクハ名稱、又ハ仕入先及ビ保證票添附ノ年月日、而シテ保證票ノ記載ヲ任意トスル事項ハ、商標・商號・電話ノ番號・原料ノ名稱及ビ歩合ヲ記載スル時ニ限り、有機性窒素ノ最少量ヲ示ス文字位ニテ、廣告文及ビ不要ナル文字ハ勿論用フベカラズ、肥料百分中ノ主成分含量ノ内、窒素ハ窒素全量、アンモニヤ性窒素・硝酸性窒素ノ最少量ヲ記載シ、磷酸ハ磷酸全量、水溶性磷酸、水ニ溶ケズシテ枸橼酸アンモニヤニ溶解ス

ル磷酸ノ最少量ヲ記載スベキモノトス。
保證票の一例を擧ぐれば次の如し

肥料ノ名稱	完全人造肥料一號
窒素全量	六〇
アンモニヤ性窒素	四〇
磷酸全量	六〇
水ニ溶解スル磷酸	四五
水ニ溶解セズシテ枸橼酸 アンモニヤ液ニ溶解スル磷酸	〇三 〇六
加里全量	〇六
本肥料百分中 ノ主要成分量	
肥料製造時日	大正參年壹月拾貳日
製造場所所在地	大阪市北區西野田新家西之町
主タル營業所	東京府南葛飾郡大島町
肥料製造營業	大日本人造肥料株式會社

次の肥料にありては、下に掲ぐる主成分の最少量を記載せば足れりとす。
アンモニヤ鹽類
アンモニヤ性窒素

硝酸鹽類

石灰窒素・窒素石灰・肉粉
乾血・角粉・蹄粉・革粉・毛粉

硝酸性窒素

窒素全量

骨炭末・骨灰

磷酸全量

粉末魚肥・骨粉

タンケー・ジ・グアノ・油粕

窒素全量及ビ磷酸全量

右記載シタル肥料ノミニ二種以上ヲ調合シタル肥料ニ添附スベキ保證票ニ
ハ、其各肥料ニ付キ保證スベキ主成分ト、同種ノ主成分ノ各最少量ヲ記載ス
ベシ。

六、肥料分析出願手續

農商務省農事試驗場へ分析を依頼するには、左の書式により依頼書及び手
數料納付書を作りて郵送し、同時に供試品を小包郵便にて差出すべし。

分析依頼書

一、供試品名

二、生産地若クハ製造地名

三、生産人若クハ製造人名

四、分析ヲ要スル成分

右定量分析依頼仕度候間御許可相成度候也

現住所職業

年月日

氏

名印

農事試験場長又ハ農事試験場何支場長宛

此所ニ收入印
紙ヲ點付シ消
印スベシ

分析手数料納付書

本日何肥料分析御依頼候ニ付右手手数料納付仕候也

現住所職業

年月日

氏

名印

農事試験場長又ハ農事試験場何支場長宛

右の手数料納付書は、之れに貼付する収入印紙の高が規定より少なき場合

は勿論又多きに過ぐる時に於ても返戻せられ、其の間は分析に着手せられざるが故に、過不足なき様注意すべし。
其他供試品の價值を判定するに必要な成分の外は、猥りに分析の依頼に應ぜざるを常とするが故に、此點に就ても注意を要す、元來正當なる順序は先づ依頼書と供試品とを送り、試験場よりの通知を待ちて後手数料を納付するなり。

肥料定量分析手数料ハ一成分金五拾錢トス、二成分以上ハ一成分ヲ増ス毎ニ金二十五錢ヲ加フ、但シ水分及ビ灰分全量ノ定量ハ各金拾錢トス。
分析ノ爲メニ送付スベキ肥料ノ分量左ノ如シ。

油粕糠・魚肥・鳥糞ノ類

一百匁

骨粉・骨炭・骨灰・石灰・草木灰

五拾匁乃至百匁

人造肥料

五拾匁乃至五百匁

堆肥ノ類

五百匁

農商務省の試験場所在地左の如し。

農事試験場本場

東京府北豊島郡瀧野川村西ヶ原

農事試驗場畿內支場
農事試驗場九州支場
農事試驗場陸羽支場

大阪府南河內郡柏原村
熊本縣飽託郡出水村
秋田縣仙北郡花館村

附錄終

大正三年二月三日印
大正三年二月六日發行
大正七年三月十五日增訂發行

著者

船津常



印發者兼

河出靜一郎

印刷所

神田印刷所

東京市神田區錦町三丁目一番地



發行所

成美堂書店

東京市日本橋區通三丁目十番地

電話本局二七七七番
振替口座東京一七一九番

最新肥料學教科書
定價金六拾錢
臨時定價金六拾五錢

322
196

終

