

地方に生育するものにして本州中部にありては海面上凡そ二千尺位上の高地に産し本州西部四國九州にては高山にのみ生じ本州の北方に進むに従ひ追次下降し青森縣北海道にては平地に生育するを見る者なれば従て本菌の發生も亦西南地方にありては高山の項に限られ且つ稀なれども東北地方ぶな樹の多き所にては多く發生す發生の季節は秋にして信州戸隠山中にては九月下旬より十月中旬までなるが四國九州等温暖なる地方にありては稍々遅れ東北地方は稍々早かるべきは其地の氣候に應じてしかるべし地上に横たはれる山毛櫨の朽木にも發生すれど多くは山中に於て立枯となれる者に高き位置に多數相重疊して叢生せり多き時は一樹に生せるもの百餘個に及ぶ程なり。

本菌は平茸又はむきたけと稱せる食用菌と其形狀並に發生の狀態の相似たるを以てこれ等の菌と誤認して食しそのために中毒すその中毒症狀は吐瀉腹痛下痢を催して常に腹鳴を起し眩暈を發し觀る物總て青色に見ゆる感ありて且つ眼前に螢の飛交する如く感じらるゝと云ふ而してこの中毒にかゝりたるものは輕きものは死を免るゝもなほその全快までには數日を要し症狀險惡なるものは死に陥るものなりこの毒分は化學的研究の結果[アルカロイド]としては多分 Cholin と思はるゝも

の又酸としては鹽化鐵を以て闇綠色に變せしめ得る所の Phenol に近きもの及び Mannit を含有することを知られたり本菌の中毒はこの Cholin と思はるる物質を含むに由るものなるべしと。(古市しづ)

空中窒素利用法

江 秀 子
理一、四、(安 在 喜 代)

限リアル世界ノ耕地面積ニ於テ、限リナク増加スル人類ノ需要ヲ滿タンガタメニハ、肥料ヲ耕地ニ施シテ、一定ノ面積中ヨリナルニク多クノ收穫ヲウルヤウ企テザルベカラズ。

從來窒素肥料供源ノ主ナルモノハ

1. 天然産ノ智利硝石
2. 石炭乾溜ノ際生ズル副産物
3. 動物ノ廢棄物及排泄物

此ノ中首位ヲ占ムル智利硝石ハ前途甚ダ永カラズ。石炭乾溜ノ際生ズル硫酸アムモニアハ副産物ナルガ故ニ、其ノ生産到底急劇ニ増進スル需要ニ應ジ難ク、其他ノ肥料モ決シテ無盡ト云フコト能ハズ。

此ノ如ク窒素肥料ハ其ノ需要漸次ニ増加スルニモ拘

ラズ、其ノ供給ハ之ニ伴ハズ。從テ價格ノ騰貴ヲ免レズ、故ニ學者ハ夙ニ其ノ供給ヲ容易ナラシメンガタメ種々研究ニ苦心シタル結果、如何ニセバ空氣中ニ無盡藤トナリテ遊離セル窒素ヲ肥料界ニ利用シウベキヤノ問題ニ歸着シ、或ハ荳科植物ノ輪栽法ノ獎勵トナリ、或ハ特種細菌ノ純粹培養ニヨレル〔ニトラギン〕ノ攻究トナリテ、空氣窒素ノ間接利用ヲ講ズルニ至レルノミナラズ、直接利用法ニ至リテハ、最近學者ノ特ニ苦心スル處ナリ。

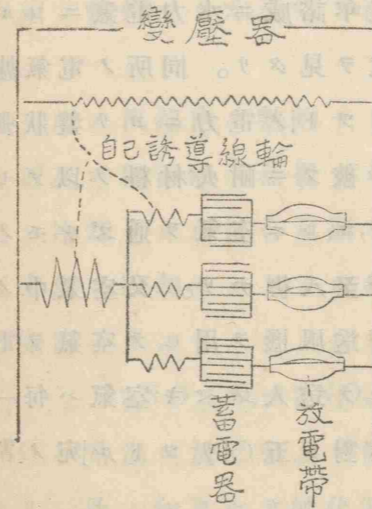
即チ如何ニセバカノ容易ニ化合シ能ハザル空中窒素ヲシテ一ツノ化合物トナシウベキカト云フ問題ナリ。空中窒素直接固定法トシテ最モ進歩シタルモノニシテ實用ニ適スル主ナルモノハ

1. フレームアークノ作用ニヨリテ硝酸ヲ作ルコト
 2. 石灰窒素ヲ製造シテ是レヲ肥料トナシ、或ハ石灰窒素ニ高熱水蒸氣ヲ作用セシメテ〔アンモニヤ〕ヲ生ゼシメ更ニ〔硫酸アンモニヤ〕ニ變成スルコト
 3. 觸媒ニヨリ直接ニ水素窒素ヲ化合セシメテ〔アンモニヤ〕ヲ作ルコト
 4. 窒化アルミニウム法
- 一、弧光焰ノ作用ニヨリテ硝酸ヲ作ルコト
次ノ如キ方法ニヨリテ硝酸石灰ヲ作ル
硝酸石灰法ニハ種々アリ其ノ主ナルモノニシテ工業

上應用セラレルモノニツキテ云ハシ。

(1) **パーケランドアイデ法**

一千九百三年諾威國〔クリスチアニア〕大學教授パーケランド及ビ工學士 Eyde 兩氏ノ考案ニ成レルモノナリ。抑々空氣窒素ヲ經濟的ニ固定シテ硝酸トナスニアタリ、



最モ必要ナル點ハ最大ナル弧光焰ヲ得レト同時ニ、其ノ弧光焰ニ最多量ノ空氣ヲ接觸セシムルヲコトナリ。此ノ目的ヲ達センガタメ磁場内ニテ放電光ノトキハ弧焰ノ擴大セラレル事實ヲ應用シタリ。

圖ニ示シタルハ〔コワルスキー〕及ビ〔モスツキー〕兩氏

ガ放電作用ヲ大ナラシメンガタメニ圖ニ示ス如クコンデンサート〔コイル〕トヲ用ヒ兩極間ニ振動ニヨル放電ヲゼシムル方法ナリ。

〔パーケランド〕及ビ〔アイデ〕兩氏ハ電氣爐ニ五千〔ボルト〕ノ交流ヲ通ジテ直徑一・八〔メートル〕ノ大ナル盤狀ノ弧光焰ヲ生ゼシメ次ギニ電磁石ヲ以テ其ノ弧光焰ヲ擴大セシメタル後之レニ空氣ヲ接觸セシメテ酸化窒素ヲ生ゼ

シメタリ。而シテ擴大サレタル焰ハ其ノ熱度優ニ攝氏三千度ニ達スベク又此ノ焰ニ接觸シテ燃燒シタル空氣ハ褐色ノ酸化窒素トナル。斯クシテ生成シタル酸化窒素ハ爐外ニ送出スルニアタリ、其ノ分解ヲ防ガンガタメニ急速ニ冷却スルモノトス。

上ノ原理ニヨリ一千九百五年諾威ニ水力電氣ニヨル硝酸石灰ノ大製造會社ノ設立ヲ見タリ。同所ノ電氣爐ハ三臺ニシテ、各々五百[キロワット]ノ電力ニヨリ盤狀弧光焰ヲ生ゼシム電氣爐ハ之ヲ被フニ耐火材料ヲ以テセリ。爐中ニハ多數ノ穴ヲ穿チ、コレニ空氣ヲ通ズルモノニシテ爐ノ兩壁ハ僅カニ六乃至八厘ナリ。又空氣中ノ窒素ヲ固定セシムルニハ先ヅ送風機ヲ用ヒテ空氣ヲ電氣爐ニ送入スルヲ要ス。而シテ送入スベキ空氣ハ每一分時間ニ電力一[キロワット]ニ對シ五〇[リットル]宛ノ割合ナリ。

斯シテ爐内ニ送入セラレタル空氣ハ盤狀弧光焰ニテ三千度乃至三千五百度ニ強熱セラレテ酸化窒素ニ變ズ

$$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$$

理論上爐内ニ送入セラレタル空氣ハ前記ノ熱度ニヨリ其ノ一部ハNOニ變ジ、他ハ依然トシテ空氣ナリ。而シテ其ノ混合瓦斯ヲ徐々ニ冷却スルトキハ、一旦化合シタルNOガ殆ンド全部分解シテ窒素ト酸素トガナル故ニ、

爐内ニテ強熱シタル混合[ガス]即チNOト空氣トノ混合セルモノヲ爐外ニ誘出スルニアタリテハ之ヲ急速ニ冷却シテ、約六百度乃至七百度トナスヲ要ス、而シテ爐外ニ誘出サルベキ混合瓦斯ニハ通例NOの10.7%ヲ含有ス。

電氣爐ヨリ誘出シタル混合瓦斯ハ、管狀汽罐ニ導カレ汽罐ヲ熱灼シテ水蒸氣ヲ蒸發セシメテ自ラ百度ニ冷却ス。

此ノ汽罐内ノ熱灼セラレタル水蒸氣ハ最後ニ硝酸石灰ノ稀薄液ヲ蒸發セシムルニ利用ス。其ノ冷却シタル混合瓦斯ヲ更ニ冷却装置ニ導キテ殆ド五十度ニ冷却セシメタル後酸化室ニ導キテ褐色ノ過酸化窒素トナスモノナリ。

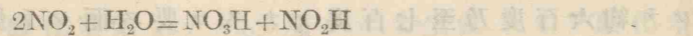
$$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$$

NOハ常温ニ於テ容易ニ酸化セラレテNO₂トナルモノナリ。此ノ如クシテ酸化室内ニ於テ酸化セラレタルNO₂ハ更ニ吸收装置ニ導カルルナリ。

吸收装置ハ五個ノ石造塔ニシテ其ノ大サハ高サ10m縦横各2m宛ナリ。

全装置中四塔ニハ石英ノ碎片ヲ充填シテ塔上ヨリ絶エズ水滴ヲ注下ス、他ノ一塔ハ普通煉瓦ヲ充填シ、其ノ上部ヨリ石灰乳ノ細雨ヲ注下シ。此ノ五個ノ塔ニNO₂ヲ送ルモノトス。吸收装置ニ送ラレタルNO₂ハ石英ノ碎

片ヲ充填セル塔ヲ通過スルニ際シ、水ニ觸ルルヲ以テ硝酸ト亞硝酸トニ變ズルコト次ノ如シ。



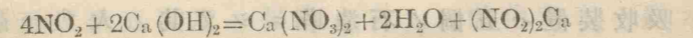
亞硝酸ハ不安定ナル化合物ナルヲ以テ更ニ



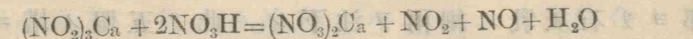
此ノ變化ニヨリテ分解シタル NO_2 ト NO ハ H_2O ト共ニ處理スルガタメ再ビ硝酸ニ變ズルモノナリ。

此ノ如クシテ第一塔ニハ五十%、第二塔ニハ二十五%、第三塔ニハ十五%、第四塔ニハ五%ノ硝酸ヲ生成スベシ第二乃至第四塔内ニ生成スル稀薄ノ硝酸ヲ濃厚ナラシムルガタメニ、壓搾空氣ニテ第四塔ノ内容液ヲ第三塔ニ第三塔ノ内容液ヲ第二塔ニ又第二塔ノ内容液ヲ第一塔ニ注ギテ濃度ヲ一定ニシタル後花崗石製ノ「タンク」ニ貯藏スルモノトス。

第四塔ヨリ第五塔ニ誘致スベキ瓦斯ニハ尙少量ノ NO_2 ヲ含有スルヲ以テ、第五塔ニ於テ石灰乳ニ吸收セシム



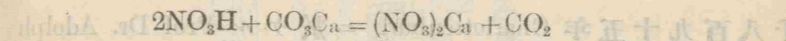
此ノ變化ニヨリテ生ジタル亞硝酸石灰ハ、前「タンク」ニ貯藏シ置キタル硝酸ノ一小部分ヲ作用セシメテ、硝酸石灰ニ變ベシム。即チ



此ノ際ノ生成物タル NO_2 及 NO ハ吸收塔ニ誘致シテ再ビ

利用セラルルモノナリ。

「タンク」内ノ硝酸ノ大部分ハ硝酸石灰ヲ製スル原料ナルヲ以テ、之ヲ開口シタル花崗石ノ槽ニ移シ、石灰石ノ粉末ヲ加ヘテ中和セシム



又第五塔ニテ生成シタル硝酸石灰ノ稀薄液ハ之ヲ大ナル淺キ蒸發鍋ニ導ク。而シテ此ノ蒸發鍋ハ蒸氣汽鐘ノ水蒸氣ノ熱ト直接石灰ノ燃燒熱トニヨリ熱セラルル装置トナセルヲ以テ、蒸氣鍋中ノ硝酸石灰ノ液ハ漸次ニ蒸發シテ濃厚液トナル。依テ此ノ濃液ヲ豫メ冷却シタル器内ニ移シ凝固セシム。

前述ノ二ツノ方法ヨリ得タル硝酸石灰ハ、何レモ約 11.6 乃至 13.2% ノ N ヲ含ム。

斯クシテ製造シタル硝酸石灰ハ中性ニシテ水ニ溶解シ易キノミナラズ、頗ル潮解性アルヲ以テ、之ヲ防ガンガタメニ、更ニ石灰ヲ混和シテ、其ノ吸收ヲ便ナラシム。是レ所謂鹽基性硝酸石灰ニシテ、窒素ノ 8 乃至 9% ヲ含ム。尙氏ノ製造ニヨリテ、亞硝酸ソーダノ如キ副産物モ得ラルルニ至レリ。

(2) 石灰窒素ヲ製造シテ、之ヲ肥料トナシ、又ハ石灰窒素ニ高熱水蒸氣ヲ作用セシメテ「アンモニア」ヲ生ゼシメ、更ニ硫酸ア

ンモニアヲ造ルコト。

石灰窒素ヲ製造スル方法ハ種々アレドモ、其ノ主ナルモノハ下ノ如シ。

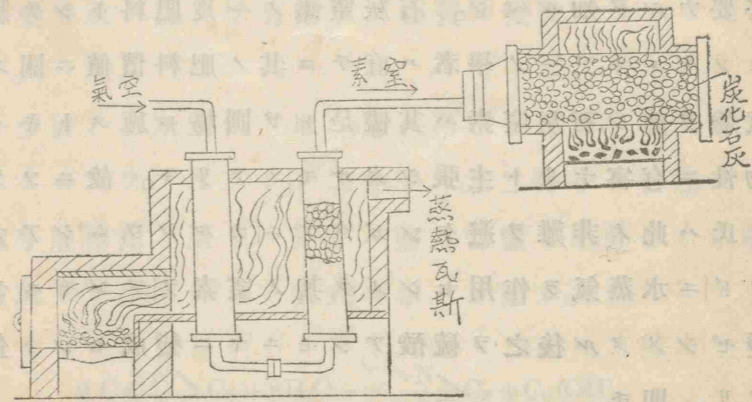
[フランク]及[カーロー]ノ方法

千八百九十五年 Charlottenburg ニ於ケル Prof. Dr. Adolph Frank 及 ビ Dr. Nikodem Caro 兩氏ハ[アルカリー]及 ビ[アルカリー]土類ノ炭化物ト遊離窒素トノ結合ニ關スル研究ニ從事シ、炭化重土ヲ窒素ト共ニ熱シテ、30%ノ青化重土ト約70%ノ[シアナミッド]トヲ得タリ。而シテ後者ハ主トシテ過剰窒素ノ炭化金屬ト能ク接觸スル場合ニ於テ生成スルモノナルコトヲ確メタリ。

氏ハ其ノ後數年ノ研究ニヨリテ、高價ナル炭化重土ニ代フルニ、炭化石灰ヲ以テシ、終ニ[カルシウムシアナミッド]即チ石灰窒素ヲ製造スルニ至レリ。

即チ炭化石灰ノ細粉ヲ氣密ニ閉鎖シタルヲ耐火性[レトルト]ニ入レ、之ヲ白熱シ窒素ヲ送入スル装置ニヨレルモノナリ。

圖ニ示セルハ兩氏ノ案出シタル装置ノ模型ニシテ、右方ノ[レトルト]内ニ存スル銅ハ灼熱セラレ、茲ニ外部ヨリ送入スル空氣中ノ酸素ト接觸シテ酸化銅トナリ、空氣中ノ窒素ノミハ更ニ右方上部ノ[レトルト]ニ誘致セララルモノナリ。而シテ此ノ[レトルト]内ニハ、豫メ炭化石灰ヲ



熱灼シツツアルヲ以テ、其ノ炭化石灰ハ盛ニ窒素ヲ吸收シテ[カルシウムシアナミッド]ヲ生成スルナリ、此ノ如クシテ炭化石灰ガ全ク窒素ヲ吸收セザルニ至ルヲ俟チ、空氣ニ觸レシメズシテ冷却セシメ[レトルト]内ヨリ取り出シテ粉末トナシ、囊中ニ包裝シテ市場ニ搬出ス、是レ所謂石灰窒素ナリ。

[フェルステル]氏ガ炭化石灰ノ熱灼温度及ビ時間ト製品ノ窒素含量トノ關係ヲ試験シタル成績ニヨレバ、攝氏800°Cニテ八時間熱灼スルモ炭化石灰ノ窒素ヲ吸收スルコト極メテ微量ニシテ、其ノ製品ノ窒素含量僅カニ2%ヲ越エザルモ1000°Cナルトキハ四時間ニシテ製品ノ窒素含量實ニ十倍ノ多キニ達シ、1100°Cナルトキハ僅ニ一時間ニシテ窒素22%ノ製品ヲ得ルト謂フ。故ニ炭化石灰ハ少ナクとも、1000°C以上ニ於テ四時間熱灼スルコトノ

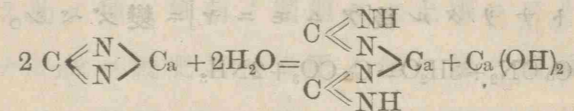
必要ナルヲ知ルベシ。石灰窒素ノ一度肥料トシテ製出セラル、ヤ、二三ノ學者ハ直チニ其ノ肥料價值ニ關スル試験ヲ施シ、石灰窒素ハ其儘是レヲ圃場ニ施ストキハ、植物性ニ有害ナリト主張シタルモノアリキ。故ニフランク氏ハ此ノ非難ヲ避ケンガタメニ「カルシウムシアナミッド」ニ水蒸氣ヲ作用セシメテ其ノ窒素ヲ「アンモニヤ」ニ變ゼシメタル後之ヲ硫酸アンモニヤニ變成セント企テタリ。即チ

數層ノ架上ニ石灰窒素ヲ盛リテ、高熱水蒸氣ニ堪ヘウル釜中ニ挿入シ、之ニ加熱水蒸氣ヲ誘致シテ、其ノ作用ヲ行ハシメ、次ニ釜ノ他端ニ於ケル活栓ヲ開キテ、コ、ニ生成シタル「アンモニヤ」瓦斯ヲ逸出セシメ、之ヲ豫メ濃硫酸ヲ加ヘタル受器ニ導キテ、硫酸アンモニヤニ變化セシメタル後、硫酸アンモニヤヲ分離スルモノナリ。

然ルニ1902年 P. Wagner 及ビ Gelrach 兩氏ノ研究ニヨリ「カルシウムシアナミッド」ヲ肥料トシテ使用スルトキハ、窒素ハ土壤中ノ水分ト細菌ノ作用ニヨリテ徐々ニ「アンモニヤ」ニ變ジ、終ニ硫酸アンモニヤト同様ナル効果ヲ呈スルコトヲ確認セリ。扱石灰窒素ノ主成分タル「カルシウムシアナミッド」ノ化學變化ハ如何ト云フニ Immendorff 氏ノ研究シタル結果ニヨレバ、水炭酸遊離腐植酸細菌其ノ他温度ノ状態如何ニヨリテ、或ハ植物性ニ有害ナル物

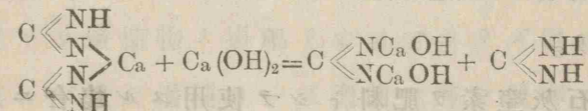
質ニ變ジ或ハ極メテ有効ナル物質ニ變化スルモノナリトゾ。

今少許ノ石灰窒素ヲ取り、之ニ冷水ヲ注加スル時ハ「カルシウムシアナミッド」ノ二分子ハ、水二分子ニ接觸シテ、加水分解作用ヲ呈シ、一分子ノ鹽基性鹽ト一分子ノ水酸化石灰トヲ生ズルニト次式ニ示スガ如シ。



斯クノ如クシテ生成シタル鹽基性石灰鹽ハ、液中ニ溶解スルモ、永ク石灰ニ觸ル、トキハ更ニ次式ニ示スカ如ク變化シテ、六分子ノ結晶水ヲ有スル石灰鹽ヲ析出シ

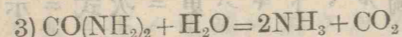
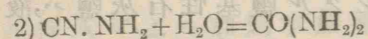
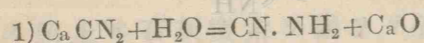
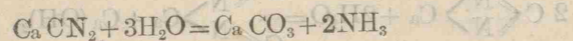
成式ヲ有スルモノヲ溶解スベシ。



上式ニ於ケル $\text{C} \begin{array}{c} \text{NH} \\ \diagdown \text{N} \\ \diagup \text{N} \\ \text{C} \end{array}$ ナル化合物ハ「ヂシアンヂアミッド」 $(\text{CN}_2\text{H}_2)_2$ ノ同分異性體ナリトス。

又石灰窒素ニ温湯ヲ加フルトキハ、暫時ノ後前式ニ示スガ如キ變化ニヨリ石灰鹽ヲ析出シテ、「シアナミッド」ヲ溶解スベシ、而シテ「シアナミッド」ニ分子ノ結合ニヨリ更ニ同分異性體ノ「ヂシアンヂアミッド」ニ變ズベシ。此ノ如ク石灰鹽ノ分解及ビ「シアナミッド」ノ生成ニ適當ナル

溫度又ハ炭酸或ハ遊離腐植酸ノ作用スルトキ(又ハ冷水中ニテモ)ハ速カニ「ヂシアンヂアミツド」ヲ生成スルモノニシテ、以上ノ酸ト溫度ト同時ニ作用スルトキハ、一層速カニ「ヂシアンヂアミツド」ヲ生成ス。然レドモ石灰窒素ニ一定ノ細菌ヲ作用セシムルトキハ、加水分解ニヨリ、其ノ窒素ハ比較的速カニ直接ニ「アンモニヤ」ニ變ジ、或ハ先ヅ尿素態トナリタル後「アムモニヤ」ニ變ズベシ。



此ノ如ク「カルシウムシアナミツド」ノ「アンモニヤ」ニ變化スル場合ニハ、毫モ「ヂシアンヂアミツド」ヲ生成セザルモノナリ。

故ニ石灰窒素ヲ肥料トシテ使用スル場合ニハ、豫メ左ノ事項ニ注意スルコト緊要ナリ。

(1) 石灰窒素ハ瘠薄ナル耕土ニ使用スルニ適セズ、是レ肥沃ナラザル土壤ニアリテハ、所含窒素ノ半ヲ植物ニ有害ナル「ヂシアンヂアミツド」ニ變ズルガ故ナリ。

(2) 石灰窒素ハ酸性ノ腐植質土壤ニ使用スルニ適セズ、是レ石灰窒素ハ遊離腐植酸ニフル、トキ、其ノ窒素ノ殆ンド全部ヲ「ヂシアンヂアミツド」ニ變化スルヲ以テナリ。

(3) 石灰窒素ハ地表一面ニ均一ニ撒布シテヨリ土壤ニ混和スルヲ要ス、是レ其ノ多量ヲ土壤ノ一局部ニ偏用スルトキハ「ヂシアンヂアミツド」ヲ生ジ易キガ故ナリ。

(4) 石灰窒素ハ「バクテリウム、キルヒネリー」バクテリウム、ブジーンゼ等ノ如キ特種ノ細菌ノ作用ニヨリ分解シテ「アンモニヤ」ニ變ジタル後、初メテ肥効ヲ現ハスモノナルヲ以テ、此ノ種ノ細菌ノ繁殖セル土壤ニアリテハ、其ノ効果大ナリ、故ニ厩肥又ハ堆肥ノ如キ能ク細菌ノ繁殖セルモノト共ニ使用スベシ、然ルトキハ瘠セタル土地又ハ砂土ニモ施用スルコトヲ得ベシ。

(5) 石灰窒素ヲ施コサント欲セバ、寒冷ナル場合ニハ播種ノ二三週間前ニ、又温暖ナル場合ニハ播種ノ數日前ニ用ヒテ、豫メ其ノ窒素ヲ「アムモニヤ」ニ變ゼシムルヲ要ス、決シテ是レヲ嫩植物ノ掛肥トナスベカラズ、但シ秋蒔作物ニハ其ノ半量ヲ播種ノ一二週前ニ施シ、翌春ニ至リ他ノ半量ヲ追肥トシテ用フルモ可ナリ。

(6) 石灰窒素ハ土壤及ビ作物ニヨリテ、其ノ施量ヲ異ニスベシト雖モ、決シテ多キニスギザルヲ要ス、一段歩ニツキ七貫五百匁(窒素約一貫五百匁ニ相當ス)ヲ超ユベカラズ。是レ石灰窒素ハ徐々ニ水ニ溶解スル性質アルヲ以テ、其ノ多量ヲ施用スルトキハ、土壤中ニ濃厚ナル水溶液ヲ生ズベシ、而シテ其ノ濃厚液ハ特種細菌ノ繁殖ニ有害

ナルヲ以テ、稀薄液ト異ナリ、容易ニ[アンモニヤ]及ビ硝酸ニ變ジ難キ故大ニ其ノ効能ヲ減ズルノミナラズ、甚ダシキハ[ヂシアンヂアミツド]ノ有害作用ヲ呈スルニ至ルベシ。

(7) 石灰窒素ヲ施コサントスレバ、豫メ二三倍ノ乾燥セル土壤ニ混合シタル後、之レヲ深サ五六寸ノ土壤ニヨリ混和シ、又地表ニコレヲ露出セシムベカラズ。

(8) 石灰窒素ハ温暖ニシテ濕潤ナル空氣ニフル、コト永キトキハ、分解シテ[アンモニヤ]ヲ揮散シ、窒素ヲ損失スルヲ以テ、コレヲ貯藏センニハ、空氣ノ流通セザル容器ニ密閉シテ乾燥セル冷所ニ藏置スルヲ要ス。

(9) 石灰窒素ハ特ニ禾穀類及ビ根菜類ニ有効ナリ、又此ノ肥料ハ窒素及ビ石灰ニ富メルヲ以テ、桑及ビ茶ノ如キ需葉作物ニ有効ナルベシ。

(10) 石灰窒素ハ遊離ノ石灰ヲ存スルノミナラズ、之ヲ土壤ニ施ストキハ、少シク[アセチレン]、磷化水素、弗化磷等ノ瓦斯體ヲ揮散スベキヲ以テ、多少病蟲害ヲ豫防シ得ベシ。

石灰窒素ハ速効性肥料ニシテ、其ノ効能ノ程度ハ智利硝石及ビ硫酸アムモニヤニ比シテ遜色ナシ、又其ノ價ハ却テ低廉ナリ、而シテ創案日尙ホ淺キヲ以テ、改良ノ餘地十分ニシテ今後尙低廉ナル價ヲ以テ肥料界ニ、窒素ヲ供給スルコトヲ得ベク、而シテ其ノ窒素ハ空氣窒素ノ利用

ニ基ク。斯ク考ヘ來ルトキハ、空氣窒素ノ利用ニ基ク製肥法ノ前途ハ甚ダ多望ナリト謂フベシ。

我ガ國ニアリテモ、石灰窒素製造益々盛ニ行ハレントス。現今ニアリテハ熊本ノ鏡及ビ北海道ノ苫小牧ニ於テ、工業的ニ製作シツ、アリト謂フ。

九州ニ於ケルモノハ、空氣ヲ液化セシメテ酸素ト窒素トヲ分チ、電氣的ニ熱灼シタル炭化石灰ニ作用セシメテ石灰窒素トナシ、之ヲ前記ノ方法ニヨリテ硫酸アンモニヤトナシテ販賣シツ、アルナリ。

北海道ニ於テハ、電氣ヲ用ヒズ、炭化石灰ノ燃燒ニヨリテ造ル。此ノ兩成績ヲ比較スルニ、電氣ヲ用フル九州ノ方好成績ニシテ、窒素ノ含量20%乃至25%ニシテ北海道ノモノハ12%乃至13%ナリ。

(3) 觸媒ニヨリ直接ニ水素窒素ヲ化合セシメテ[アンモニヤ]ヲ造ルコト

ハーバー法

此ノ水素窒素兩元素ノ化合ハ、溫度壓力及ビ觸媒ニヨリテ其ノ難易ヲ異ニスルモノニシテ[ハーバー]氏ハ數年間此ノ研究ニ從事シ、1912年ニ至リテ之レヲ大規模ニ施行セリ。

此ノ方法ハ水素窒素兩瓦斯ヲ[アンモニヤ]合成ノ割合ニ混合シ、直徑三吋以下ノ鋼鐵製[シリンダー]ニ入レ、175氣

壓以上ノ壓ヲ加へ、約 500°C ニ熱スルニアリ。然ルトキハ混合瓦斯ノ約 8%ハ「アンモニア」トナリ尙ホ長ク之ヲ熱スルモ、其ノ量ヲ増加スルコトナキニ至ル。茲ニ於テ混合瓦斯ヲ冷却シ「アンモニア」ヲ液化セシメテ之ヲ去リ、水素及ビ窒素ハ更ニ「シリンドー」中ニ復歸セシムルモノナリ。

觸媒トシテハ「オスミウム」白金「ウムニウム」最モ有効ナリト雖モ、寧ロ高價ナルガ故ニ、鐵ヲ用ヒンコトニ勉メツ、アリト云フ。

主要原料タル窒素及ビ水素ハ如何ニシテ之レガ比較的純粹ナルモノヲウベキカ、窒素ハ「リन्द」式或ハ「クラウ」式ノ壓搾機ニヨリテ空氣ヨリ分ツヲ得ベク、此ノ方法ハ一般ニ行ハレテ何等困難ヲ見ズ。水素ハ水ノ電氣分解ニヨリ、又ハ鐵ヲ熱灼シテ之ニ水蒸氣ヲ通ジ、或ハ水瓦斯ヨリ亞酸化銅及ビ苛性アルカリニテ一酸化窒素及ビ二酸化窒素ヲ除キテ製ス。

空氣窒素ヲ化合セシムベキ他ノ方法ニ窒化アルミニウム法アリ。

(4) 窒化アルミニウム法

今試ニ金屬アルミニウム粉末ヲ坩堝中ニ入レ、瓦斯火ヲ以テ 700°C 以上ニ熱シ之レニ細管ニテ窒素ヲ吹キツクル時ハ「アルミニウム」ハ焰ヲ發シテ燃燒ス、即チ「アルミニ

ウム」ト窒素ト直接化合ヲナスニヨル、此ノ燃燒一度起ルトキハ瓦斯火ヲ去ルモ、猶化合作用ハ繼續セラレ「アルミニウム」ノ全部窒化アルミニウムニ化スルニ至リテ止ムト云フ之ヲ。工業的ニ行フニハ「アルミナ」ト炭素トノ混合物ヲ高温度ニ熱灼シ。之ニ窒素ヲ通ズレバ、前二者間ニ生ジタルアルミニウムハ窒素ト化合シテ窒化アルミニウムヲ生ズ。

斯クシテ生ジタル窒化アルミニウムヲ苛性アルカリニテ操作スレバ、容易ニ「アンモニヤ」ヲ發生シ「アルミナ」ヲ生ズ、從來金屬アルミニウムノ原料タル「アルミナ」ヲ「ボーサイド」鑛ヨリ製スルニハ、多大ノ費用ヲ要シ、從テ金屬アルミニウムノ價額ヲ不廉ナラシメタリ、然ルニ此ノ窒化アルミニウム法ニヨリテ「アンモニヤ」ト共ニ「アルミナ」ヲ大規模ニ製造スルニ至レルハ、肥料界及ビアルミニウム製造者ノ福音ナリト謂フベシト雖モ此ノ方法ハ目下工業的試驗中ニ屬スルモノナリ。

以上述べ來レル空氣中ノ窒素ヲ直接固定セシメテ之ヲ肥料界ニ利用スルコトハ、最モ緊要ナルコトニシテ、其ノ方法等モ多クノ人ニヨリテ試驗セラレ、今ヤ漸々其ノ緒ニ就キタルガ如シト雖モ、尙完成ノ域ニ達スルコト甚ダ遠シ。故ニ官私共同シテ益々研究調査ニ力ヲ致シ、其ノ大成ヲ期スルコト甚ダ望マシキコト、謂フベシ。