

合成肥料に就て

椎名七郎

一 合成窒素肥料

合成肥料には、近年出現した新種のもがあり、其の種類は少くないが、従來の合成肥料と稱すべきものは、窒素肥料に限られ、硫酸、石灰窒素及び早くよりノールウエーに於て製造されてゐた硝酸石灰の三種であり、其の生産量は、合成アムモニアより製せられる硫酸が首で、石灰窒素が之に次ぐものであつた。

空中窒素を固定して、窒素肥料を合成するに當り、アムモニア合成法が、他の窒素固定法よりも有利である事が認められ、進歩の大なるものがある事は、本誌第二卷第四號(昭和二年)三八七頁に於て述べておいたが、其の後に於ても著しい發達をなしてゐる事は、次表の固定窒素量により知る事が出來やう。

第一表 固定法別世界の固定窒素量(單位トン)

| | | | |
|------|--------|---------|----------|
| 固定法 | 電孤硝酸法 | 石灰窒素法 | アムモニア合成法 |
| 一九二六 | 四〇、五五〇 | 一五〇、〇〇〇 | 四一〇、〇〇〇 |

| | | |
|------|---------|---------|
| 一九二七 | 一八〇、〇〇〇 | 四七四、〇〇〇 |
| 一九二八 | 二〇四、〇〇〇 | 六六八、〇〇〇 |
| 一九二九 | 二九〇、〇〇〇 | 九四六、〇〇〇 |

電弧硝酸法は、電力を多く要し、専ら電力の安價なノールウェーに行はれてゐたが、遂に一九二九年以來中止するに至つた。而して現在の硝酸石灰は、合成アムモニアの酸化によつて得られる硝酸から製造される様になつてゐる。

合成窒素肥料の製造の發達と共に、勢ひ智利硝石との對抗競争があり、又一九二七年以後に於ては供給窒素量が、消費窒素量を越えるに至つたが、遂に一九三〇年八月、智利硝石と歐洲人造窒素肥料との間に國際協定が成立し、各國の生産を實際の需給額に迄減らし競争を除く事になつた。而して協定加盟國はヨーロッパ生産者の九十八%と智利硝石生産者とであつて、世界總産額の八十%を占めるものである。なほこの協定は一ケ年の期間であるが、長期のものとする交渉がある。其の結果副生硫酸の産出を以て有名な英國は五〇%、波蘭は四〇%、合成化學工業に盛んなイー・ゲー（IG）會社を有するドイツは三〇%、白、和又各三〇%の限産率を協定するに至つた。斯くの如き國際協定が成立した事は商品界に於て特筆大書せねばならぬ事である。

左に各種窒素肥料の一九二九年六月末迄、一ケ年間の窒素供給割合を圖を以て示し、又其の生産及び消費の窒素量を第二表を以て示し參考とする。共に Annual Report of the Council & Executive Committee of British

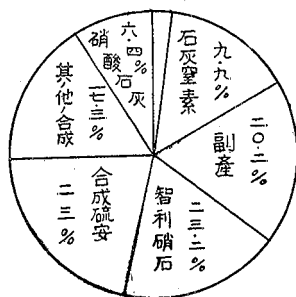
合成肥料に就て

Sulphate of Ammonia Federation の推定として工業化學雜誌第三十三編(昭和五年)第七冊、八三五頁に所載のものである。

第二表 窒素肥料生産及消費高(單位トン)

| 年次 | | 生産 | | | | 消費 | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 一九二五—六 | 一九二六—七 | 一九二七—八 | 一九二八—九 | 硝酸石灰 | 石炭酸石灰 | 其他ノ合成窒素 | 其他ノ副産窒素 | |
| 副生成硫安 | 二九六、七〇〇 | 三二八、二〇〇 | 三六八、〇〇〇 | 三六六、〇〇〇 | 合成硫安 | 二八九、二〇〇 | 三八七、〇〇〇 | 四八五、〇〇〇 |
| 計 | 五八五、九〇〇 | 六二八、二〇〇 | 七三五、〇〇〇 | 八六一、〇〇〇 | 石炭酸石灰 | 一五〇、〇〇〇 | 二〇四、〇〇〇 | 二一〇、〇〇〇 |
| 硝酸石灰 | 三〇、〇〇〇 | 八一、〇〇〇 | 一〇五、〇〇〇 | 一三六、〇〇〇 | 其他ノ合成窒素 | 一一〇、七〇〇 | 一三三、四〇〇 | 三六五、〇〇〇 |
| 其他ノ副産窒素 | 四七、七〇〇 | 四二、三〇〇 | 五四、〇〇〇 | 五一、〇〇〇 | 其他ノ副産窒素 | 一九九、四〇〇 | 一九九、四〇〇 | 四九〇、〇〇〇 |
| 總生産量 | 一、三三三、七〇〇 | 一、二六四、五〇〇 | 一、七二四、〇〇〇 | 二、一一三、〇〇〇 | 總生産量 | 三九九、四〇〇 | 三九〇、〇〇〇 | 四九〇、〇〇〇 |
| 製造窒素 | 九三四、三〇〇 | 一、〇三七、五〇〇 | 一、二五〇、七〇〇 | 一、四五三、〇〇〇 | 智利硝石 | 三二四、二〇〇 | 二七五、二〇〇 | 四一九、〇〇〇 |
| 總消費量 | 一、二五八、五〇〇 | 一、三一二、七〇〇 | 一、六四二、〇〇〇 | 一、八七二、〇〇〇 | 智利硝石 | 三二四、二〇〇 | 二七五、二〇〇 | 四一九、〇〇〇 |

室 素 供 給 割 合



二 本邦の合成窒素肥料工業の概況

筆者は先に大正十五年當時の本邦窒素工業の概況を、本誌第二卷第四號(昭和二年)四〇九頁に記載しておいたが、其の後の概況を少しく記して見やう。

空中窒素固定工業の中、石灰窒素法によるものには、既述の、電氣化學工業、大同肥料、北越水力等の諸會社日本窒素會社より買収せる、大日本人造肥料會社鏡工場、北越電氣工業會社滑川工場の他に、信越窒素會社黒井工場(新潟縣、昭和三年創業)、昭和肥料會社(新潟縣鹿瀬、昭和四年)などがあり、近く操業開始の運びに至る國産肥料株式會社(富山縣奥津)がある。而して第三表の如き昭和四年度の生産高があり、又昭和五年度生産豫定高が發表された。

合成肥料に就て

第三表 石灰窒素生産高(單位千トン)

| | 四年度 | 五年度(豫定) |
|---------|-----|---------|
| 電 氣 化 學 | 四五 | 一〇〇 |
| 信 越 | 三〇 | 三五 |
| 昭 和 | 二〇 | 五〇 |
| 日 窒 | 五 | 五 |
| 大 同 | 五 | 五 |
| 其 他 | 四 | 一一 |
| 計 | 一〇九 | 二〇七 |
| 輸 入 | 七 | 五 |

之によれば昭和五年度には二十萬トンを越える生産力がある。然し乍ら財界の不況と需要が之に伴はぬ結果とは、前年昭和四年度に於て既に九萬トンのストックを残す所があり、又本年度には一度解散された、共同販賣組合が再び組織され存続される事になつた。又十一月十三日には昭和六年五月迄の供給能力二十五萬一千トンを十萬トンとし、四〇%の生産制限をする事に内定、近く實行する事になつた。此の限産率は前年度のストック九萬トンを生産高に入れば實に六十五%に達する。

石灰窒素は無機窒素肥料中、最も安價な肥料であるが、未だ使用法に慣れざる所があり、硫酸の如く、廣く多

量に使用されて居らぬ。依つて其の生産量の過半は硫酸に變じて販賣されてゐるが、硫酸とするに於ては、生産費の點から見て、アムモニア合成法に及ばず、剩餘電力利用の目的を以て石灰窒素を製造する會社もある。

次にアムモニア合成工業に就て述べんに、本邦に於ける硫酸の需要が年々増加しつゝあり、然かも消費高の約半ばを輸入に待たねばならぬ状態にあり、且アムモニア合成法が他の空中窒素固定法に優る事が認められて、最近非常な發達をなしつゝある。

此の工業會社としては、日本窒素肥料會社（工場地、延岡及び水俣、共に伊のカザレ式）、第一窒素工業會社（昭和三年より三井鑛山經營）がある他に、大日本人造肥料會社のフアザ式による富山縣速星工場が昭和三年四月創業し、更に此の工場は硫酸一ケ年生産能力三萬トンより五萬トンに擴張されてゐる。

特筆大書すべき事は、朝鮮咸興南道咸興雲田面に工場を有する、朝鮮窒素工業會社であつて、既に創業したのであるが、第二、第三發電所、竣工の上は、發電能力一日十九萬キロワット、一ケ年十六億キロワットに達し、本邦の總發電力一ケ年約八十億キロワットの四分の一に近き電力を得る事となり、之が全部肥料工場に消費されとの事であるが、然る上は一ケ年五十萬トンの硫酸生産能力を有する事となる。概略をいへば、本邦の硫酸需要高は一ケ年約六十萬トンにして、其の半が本邦で生産されるのであるが（副生硫酸を含む）之と比べて、朝鮮窒素工業會社の規模の如何に大なるかゞ想像されやう。

なほ、計畫遂行中のアムモニア合成工業會社に、昭和肥料會社（鶴見市、臨時窒素研究所の研究方法による。

合成肥料に就て

硫安一ヶ年生産力約五萬トン)があり、住友肥料會社(新居濱、米國エヌ、イー、シーNEC式、硫安一ヶ年生産力約三萬トン)がある。

斯くして、硫安の生産力、昭和五年には三十五萬トン、六年には七十萬トン、七年には九十萬トンを有するに至ると云はれ海外輸出の期も近きにある。こゝ數年間に著しき發展を見る事、人絹工業と共に本邦化學工業界に於ける二大關といはねばならぬ。

次の第四表により硫安の需給狀況と生産高増加の狀況とを示さう。

第四表 硫 安 供 給 高 (單位トン)

| 年 | 生産高 | 輸入高 | 供給高 |
|-------|---------|---------|---------|
| 大正十四年 | 一二九、五二一 | 二〇一、九二八 | 三三一、四四九 |
| 昭和元年 | 一四五、二九六 | 二八七、〇五二 | 四三二、三四八 |
| 昭和二年 | 一八一、四四〇 | 二四七、五七四 | 四二九、〇一四 |
| 昭和三年 | 二三〇、〇〇〇 | 二八二、二二七 | 五一二、二二七 |
| 昭和四年 | 二五一、六二〇 | 三七七、六三八 | 六二九、二五八 |

(昭和六年朝日年鑑所載)

世界窒素肥料限産協定は、吾が國にも交渉があり、歐洲は日本に於ける不足額だけを供給して、本邦市場に於ける競争を避ける代り、將來日本製品を南洋、印度方面に輸出せぬ事といふ様な提案があつたが、近く輸出の機

運に達する、本邦會社には之を喜ばぬものがあり、未だ纏る所がない。

右第四表によれば、硫安の供給高が年を逐ふて増加しつゝある。而して硫安工業の發達と共に、其の市價が低下し行くは自然の理であり、夫が爲に硫安が從來販賣肥料の首位にあつて、總販賣肥料消費額三億圓の約四割を占める大豆粕に漸次代用される趨勢を示してゐる。參考の爲次表を掲げる。

第五表 窒素一貫に對する大豆粕と硫安との價格比較

| | 大正十年 | 十二年 | 十四年 | 昭和二年 |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 大豆粕 | 四・八四 ^円 | 四・七五 ^円 | 五・八一 ^円 | 四・三三 ^円 |
| 硫安 | 二・九一 | 三・五四 | 三・四二 | 二・五一 |

第六表 大豆粕及び硫安消費高(單位萬貫)

| | 大正十年 | 十二年 | 十四年 | 昭和二年 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 大豆粕 | 三三、六六〇 | 四〇、六八一 | 三一、六一四 | 三五、七一二 |
| 硫安 | 四、五四九 | 六、四〇九 | 八、〇九九 | 一〇、二七三 |

(工業化學雜誌第三二編(昭四)八八頁所載)

三 新 合 成 肥 料

從來の合成肥料は硫安や石灰窒素の如く、肥料の三要素の中、たゞ一種を含むものゝみであつたが、近來二種

合成肥料に就て

或は三種を含むものが出現してゐる。而して夫は完全肥料の如き配合によるものではなく、合成による新種の肥料である。

又従來の肥料は其の有効成分量が比較的少なく窒素、磷酸及び加里の總和が二十%を越えるものは稀で、次表に示す代表的肥料中に於ては僅かに骨粉、硫安及び硫酸加里があるに過ぎない。

第七表 肥料の三要素含有率

| 種 類 | 窒素(N) | 磷酸(P_2O_5) | 加里(K_2O) | 三要素合計 |
|---------|-------|----------------|--------------|-------|
| 大豆 粕 | 六・二% | 一・二% | 一・四% | 八・八% |
| 茶 種 粕 | 五・〇 | 二・〇 | 一・〇 | 八・〇 |
| 棉 寶 粕 | 六・〇 | 三・〇 | 一・六 | 一〇・六 |
| 鱈 搾 粕 | 一〇・〇 | 四・〇 | 〇・六 | 一四・六 |
| 鯨 搾 粕 | 九・〇 | 五・〇 | 〇・七 | 一四・七 |
| 骨 粉 | 四・〇 | 二一・〇 | 〇・二 | 二五・二 |
| 硫 安 | 二〇・八 | | | 二〇・八 |
| 石 灰 窒 素 | 一九・〇 | | | 一九・〇 |
| 智 利 硝 石 | 一五・七 | | | 一五・七 |
| 強過磷酸石灰 | | 一九・五 | | 一九・五 |
| 普通過磷酸 | | 一五・〇 | | 一五・〇 |

水溶性磷酸

| | | | | |
|--------|-----|------|------|------|
| 硫酸加里 | — | — | 四八・〇 | 四八・〇 |
| 硫曹肥料五號 | 五〇〇 | 一〇〇〇 | 一〇〇 | 一六〇〇 |
| 五號配合 | 五〇〇 | 一二〇〇 | — | 一七〇〇 |
| 霧島肥料 | 八〇〇 | 八〇〇 | — | 一六〇〇 |

(工・化・雜・附・第一號)

然るに新合成肥料中には、有効成分量が三十%を越えるものが少からずある。此の有効成分量三十%以上のものに對して、米國の Ross, Arnon, Mehning 三氏は肥料の分類に當り“Concentrated Fertilizer”なる名稱を與へ、(Industrial & Engineering Chemistry, Vol. 19, p. 211, 1928.) 大日本人造肥料會社技師庄司務氏は之を「濃厚肥料」として紹介してゐる。(工業化學雜誌附錄第一號昭和四年)

(以下稿を草するに當り、之等二發表に據る所が多い)

之等の肥料が他の肥料に比し、包裝、運搬、貯藏等に便利がある事はいふ迄もない。

濃厚肥料に就き特に考慮せねばならぬ事は、其の吸濕性であつて、中には有効成分含有量が大なるに拘はらず潮解性がある爲に、取扱に甚しく不便を感じるものがあり、製造に際しても特別な加工法を施さねばならぬものもある。歐米に比し湿度の高い本邦に於ては、彼の地に於て不便なきものも、使用し難きものがある。左に合成肥料の吸濕度に就き、其大なるものより順を逐ふて記して見やう。

合成肥料に就て

(九七) 九七

第八表 肥料用鹽類飽和溶液の蒸氣張力と平衡となるべき空氣の濕度

| 種 類 | 二〇度(攝氏) | 三〇度 |
|--|---------|-------|
| 硝 酸 石 灰 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ | 五四・八% | 四六・五% |
| 硝酸アムモニア NH_4NO_3 | 六三・三 | 五九・四 |
| 硝 酸 曹 達 NaNO_3 | 七四・五 | 七三・七 |
| 尿 素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ | 八〇・七 | 七五・二 |
| 鹽化アムモニア NH_4Cl | 七九・二 | 七七・五 |
| 硫酸アムモニア $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 八一・〇 | 八一・一 |
| 磷酸ニアムモニア $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ | 八三・二 | 八二・八 |
| 鹽 化 加 里 HCl | 八五・三 | 八四・四 |
| 磷酸一アムモニア $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ | 九三・一 | 九二・九 |
| 磷 酸 一 加 里 KH_2PO_4 | 九三・二 | 九三・〇 |
| 硝 酸 加 里 KNO_3 | 九四・五 | 九三・三 |
| 硫 酸 加 里 K_2SO_4 | 九七・〇 | 九六・五 |

(Ind. Eng. Chem., 1927 p. 212.)

空氣の濕度が右の數字よりも大なる場合には、其の鹽類は潮解性となるものであるが、本邦に於ては、空氣の濕度夏期八〇%となる事稀れでなく、梅雨期中には九〇%を越える時があり、前者の濕度に於ては鹽化アムモニ

ア、後者の湿度に於ては鹽化加里より上位のものは、潮解するのである。

次に各種の新合成肥料の性質と製法とに就き概畧を記して見やう。

A 窒 素 肥 料

一 硝 酸 石 灰 (Kalksalpeter)

之は早くよりノールウエー硝石として知られてゐた。

吸濕性が甚しく大なるを缺點とし、鐵製の密閉ドラムで運搬するとの事である。

ノールウエーに於ては、電弧硝酸法により得た硝酸より製造したのであるが、其の製法は既に述べた通り中止され、次の^{イゲー}IG 會社のものと同様のものを製造する事になつた。現在市場にある硝酸石灰は、ドイツのIG 會社製のもので大部を占めてゐる。

IG 會社製の硝酸石灰は約5%の硝酸アンモニアを含み窒素含量一五・五%である。

其の製法は合成アムモニアを酸化して得た硝酸を、石膏、炭酸瓦斯及びアムモニアより硫酸を製する時に生ずる炭酸石灰に作用させ、其の溶液を煮詰めて硝酸アムモニアを加へ、冷却固化させるのである。硫酸アムモニアを加へるのは製品の吸濕性を減ずるといふよりも、硝酸石灰の固化を易くする爲である。

二 ロイナ硝石 (Leuna-salpeter)

合成肥料に就て

硫酸アムモニアと硝酸アムモニアとの複鹽であつて、普通品は窒素二十六%（四分の三はアムモニア性、残り
は硝酸性）を含むもので、I G 會社のロイナ工場で製造されるので此の名がある。

三 ニトロチヨウク (Nitrochalk)

硝酸アムモニアに炭酸石灰粉を混合した英國ニトラム會社(Nitram)の製品である。含有窒素量は普通一〇%
ある。

炭酸石灰を混合するのは、硝酸アムモニアの吸濕性を小にする爲である。又炭酸石灰としては、石膏、アムモ
ニア及炭酸瓦斯より硫酸を製する時に副生する沈澱炭酸石灰を乾燥して使用する。

四 尿 素 (Harnstoff)

窒素含有率の最も高い肥料にして、四六七%の窒素を含んでゐる。

I G 會社の製造法は、アムモニアと炭酸瓦斯とが原料で、之を加壓釜で百三十五度に二時間熱し、其の生成物
を分溜して、残存せるアムモニアと炭酸瓦斯とを回收すれば、釜の中には尿素の溶液を残すから、之を眞空蒸發
釜で濃縮し、釜から抜き出して固化させるのである。

五 カ ル レ ア (Calurea)

硝酸石灰と尿素との複鹽 $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ で窒素三十四%を含み硝酸石灰や尿素よりも、吸濕性が大に
低下されてゐるとの事である。

六 カルカムモン (Kalkammon D. A. V. V.)

含有窒素量十一%、鹽化アムモニアと炭酸石灰とより成り、ドイツのアムモニアクフェルカウフスフェライニツグンク會社(Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H.)の製品である。

B 窒素 磷酸 肥料

七 ヂアムモフォス (Diammophos)

磷酸は三鹽基酸(H_3PO_4)であるから、三種のアムモニア鹽を生ずる。此の中、磷酸三アムモニア $[(NH_4)_3PO_4]$ は窒素量が最も多いものであるが、常溫に於ても分解し、絶えずアムモニアを放散するので、肥料として利用するには甚だ困難がある。又磷酸一アムモニア $[(NH_4)H_2PO_4]$ は、三種の中最も吸濕性の小なるもので、磷酸とアムモニアより易く製造する事が出来る。然し其の純粹なものでも、窒素が十二・二%で磷酸の六十一・七%に對し過少の嫌がある。夫でI G 會社では磷酸二アムモニア(ヂアムモフォス)を製造してゐる。

磷酸二アムモニアの純粹なもの、窒素十八・四% 磷酸四十六・七%を含んでゐる。濕潤の状態では分解してアムモニアを放散し、磷酸一アムモニアになる缺點がある。故に本邦の如き濕氣の多い所では、取扱に不便がありI G 會社製品も殆んどドイツに於てのみ消費される傾がある。又I G 會社に於ても、其の儘肥料として供給するよりも、後述のロイナフオスやニトロフォスカ等の製造に多く使用するとの事である。

合成肥料に就て

(101)101

磷酸二アムモニアは磷酸とアムモニアとより製造するのであるが百度以下の温度で分解するので困難がある。

八 アムモフォス (Amphos)

磷酸アムモニアと硫酸アムモニアとの混合物に與へられた商品名であり、米國シアナマイド會社の製品である。右會社の製品には二種があり、一はアムモニア二十%、水溶性磷酸二十%のもので、本邦にも輸入されてゐる。他はアムモニア十三%、水溶性磷酸四十八%のものである。

製造法は、磷酸に過剰の硫酸を作用させた後濾過し、磷酸と硫酸との混液である濃液を、石灰窒素よりのアムモニアで中和するのである。

九 ロイナフォス (Leunaphos)

磷酸二アムモニアと硫酸アムモニアとの混合物で、前記のアムモフォスに類似のものである。IG會社製のもので本邦にも輸入されてゐる。

アムモニア二十五%と磷酸十五%とを含み、過磷酸石灰に似た灰白色のもので、吸濕性は餘り大でない。

C 窒素加里肥料

十 硝酸加里 (Kali-Salpeter)

窒素十三・八%、加里三十八・七%吸濕性なき優良なる肥料である。

従來の製造法は、智利硝石と鹽化加里とを原料にせるものであるが、近來は鹽化加里の飽和溶液に、アムモニアを酸化して得た、硝酸瓦斯を吸收反應せしめて製造する。

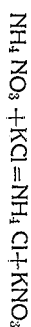
又鹽化加里の代りに食鹽を使用すれば、硝酸曹達を製造する事が出来る。

十一 硝酸加里アムモニア (Kaliammonsalperter)

IG會社の製品で窒素十六%(アムモニア性及び硝酸性窒素各八%)加里二十八%を含んでゐる。

硝酸アムモニアと鹽化加里との當量を、少量の水の存在の下に混和して製造する。

硝酸アムモニアと鹽化加里との一部は、化學作用をして、鹽化アムモニアと硝酸加里とを生じる。



従つて製品は硝酸アムモニア、鹽化加里、鹽化アムモニア及び硝酸加里を含有する。

原料である硝酸アムモニアは、窒素量多く三十五%を含み、又比較的安價に、合成アムモニアとアムモニアを酸化して得る硝酸とから製造されるが、吸濕性が大きく、爆發性があるので、其の儘で之を肥料として利用するには、甚しき不便がある。硝酸加里アムモニアにする事により、硝酸アムモニアの吸濕性は大に減ぜられる。

D 磷酸加里肥料

十二 磷酸一加里 (Potassium-monophosphate)

合成肥料に就て

此のものは未だ工業的に製造される迄に至つてゐないが、このものと、磷酸一アムモニアとの同系體混合物は易く製造が出来、米國フェデラル フォスホラス會社製品は既に市場に出てゐるとの事である。

製造は一分子量の鹽化加里と二分分子量に相當する強磷酸とを二百五十度迄の温度で作用させた後、アムモニアを以て中和し、固化せしめたものを碎いて製品にする。

E 窒素、磷酸、加里肥料

十三 ロイナフオスカ (Leunaphoska)

I G 會社の製品でロイナフオスカと異なる所は、鹽化加里を含む事である。アムモニア十六%、磷酸十%、加里十三%を含む。窒素、磷酸、加里の比が五・三：四で四・一〇：四の割合の肥料を要求するドイツの要求に應じて製造されたものとの事である。

十四 ニトロフオスカ (Nitrophoska)

I G 會社ロイナ工場の製品で、本邦にも輸入されてゐる。次の如き種類があり、何れも肥料の三要素を含むものである。なほ窒素には硝酸性のもものとアムモニア性のもとのとがある。

| | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|----|----|------|
| ニトロフオスカ I (黒) | 窒素 | 磷酸 | 加里 | 窒素 | 磷酸 | 加里の比 |
| | 一七・五% | 一三・〇% | 二二・〇% | 四 | 三 | 五 |

同 同 同 同 同
 II (青) 一五・〇 一一・〇 二六・五 四 三 七
 III (赤) 一六・五 一六・五 二〇・〇 四 四 五
 A (緑) 一五・〇 三〇・〇 一五・〇 一 二 一
 C (褐) 一五・五 一五・五 一九・〇 四 四 五

ニトロフオスカIは窒素、IIは加里、III及びCは磷酸の含有率が大きい。CはIIIと異なり、鹽化加里を含まず鹽化物を嫌ふ煙草の肥料として専ら使用される。又ニトロフオスカIIIは米國に輸出の目的で製造されるもので、米國ではニトロフオスカBともいはれてゐる。

ニトロフオスカは硝酸アムモニア、磷酸二アムモニア及び鹽化加里(但しニトロフオスカCの場合には硫酸加里)が原料で、熔融硝酸アムモニアに他の二原料を加へ、よく混和攪拌して製し、冷却後粉碎して製品とする。本邦には窒素十五・五%、磷酸十五・五%、加里十九・〇%のニトロフオスカI Gが輸入されてゐる。

十五 磷酸加里尿素 (Harnstoff-kali-phosphor)

窒素二十八%、磷酸十四%、加里十四%を含み、尿素、硝酸加里及び磷酸二アムモニアより成るI G會社製品である。果樹園藝用として廣く使用される。

第九表 合成肥料分析表 (括弧内の數字は三要素の比を示す)

| 種類 | 窒素 | 磷酸 | 加里 | 三要素合計 |
|-----------|-------|----|----|-------|
| 硝酸石灰(I G) | 一五・五% | 一% | 一% | 一五・五% |

合成肥料に就て

(一〇五)一〇五

第六卷 第一號

| | | | | |
|--------------|----------|------------|------------|------|
| ロイナ硝石 | 二六〇〇 | | | 二六〇〇 |
| ニトロチヨウク | 一〇〇〇 | | | 一〇〇〇 |
| 尿素 | 四六・七 | | | 四六・七 |
| カルレア | 三四〇 | | | 三四〇 |
| カルカムモン | 一一〇 | | | 一一〇 |
| 磷酸二アムモニア | (二) 一八・四 | (二・五) 四六・七 | | 六五・一 |
| 磷酸一アムモニア | (二) 一二・二 | (五・二) 六一・七 | | 七三・九 |
| ジアムモホス | (二) 二一・〇 | (二・六) 五五・〇 | | 七六・〇 |
| アムモフオス | (二) 一六・五 | (一・二) 二〇・〇 | | 三六・五 |
| ロイナフオス | (二) 一〇・七 | (四・五) 四八・〇 | | 五八・七 |
| 硝酸加里 | (二) 二〇・八 | (〇・七) 一五・〇 | | 三五・八 |
| 硝酸加里 | (二) 一三・八 | | (二・八) 三八・七 | 五二・五 |
| 硝酸加里(AMONIA) | (二) 一六・〇 | | (二・八) 二八・〇 | 四四・〇 |
| 磷酸一加里 | | | | |
| ロイナフオスカ | (二) 一三・二 | (〇・八) 一〇・〇 | (二) 一三・〇 | 三六・二 |
| ニトロフオスカ | (二) 一七・五 | (〇・七) 一三・〇 | (二・三) 二二・〇 | 五二・五 |
| 同 | (二) 一五・〇 | (〇・七) 一一・〇 | (一・七) 二六・五 | 五二・五 |
| 同 | (二) 一六・五 | (二) 一六・五 | (二・二) 二〇・〇 | 五三・五 |

| | | | | | |
|--------|---|----------|------------|------------|-----|
| 同 | A | (一) 一五〇〇 | (一) 三〇〇〇 | (一) 一五〇〇 | 六〇〇 |
| 同 | C | (一) 一五・五 | (一) 一五・五 | (一) 一九〇〇 | 五〇〇 |
| 燐酸加里尿素 | | (一) 二八・〇 | (〇・五) 一四〇〇 | (〇・五) 一四〇〇 | 五六〇 |

四 本邦の新肥料、化成肥料

本邦にはドイツのIG 會社製ロイナフオス、ニトロフオスカ、及び米國のアムモフオス等が輸入され、其量が相當に多く、昭和三年度には三萬トンに達してゐる。之等の肥料は本邦に於ては未だ其の製造工場が計畫されて居らぬといふのは原料となるべき燐酸が、まだ工業的に製造される迄に至つてゐないからである。

燐酸の工業的製造法には、硫酸法と氣化法とがある。

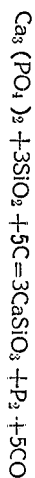
硫酸法による燐酸の製造法は、燐礦をポーメ二十七—三十度の稀硫酸で處理し、出來た燐酸を濾過して、石膏其の他の沈澱物から分離するのであつて、重過燐酸製造に供する爲、曾て吾が國でも試みられた事があつた。然し、燐酸の濾過に困難があり、又前記の新肥料製造には出來た燐酸を更に精製する必要があり、生産費が高くなるのである。

氣化法によるものは純度、濃度共に高い燐酸を製造する事が出来るが電力を多く要する。其の製法は先づ從來の黃燐の製造法と同じく、燐礦、砒砂及びコークスを原料とし、電氣爐で燐(高温の爲燐は氣化して蒸氣になる)

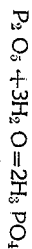
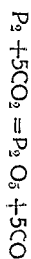
合成肥料に就て

(二〇七)一〇七

を製する。



出来た燐を燐酸にするには二つの方法があり、一は燐の蒸氣を空氣又は二酸化炭素で酸化し、生じた無水燐酸を水に吸収させるのである。



米國フェデラルフォスホラス會社は此の方法により燐酸を製造してゐる。

他の方法は、一酸化炭素を含む燐の蒸氣を水蒸氣で酸化し、觸媒としてシヤモット、ボーキサイト、酸化鐵等が使用される)



生じた無水燐酸を過剰の水蒸氣により燐酸に變ぜしめ、之を、コットレル電氣沈塵法や、水洗法で回収するのである。

なほ燐酸から分離された水素はアムモニア合成の原料となり、一酸化炭素は水蒸氣で處理して水素を造り、アムモニア合成の原料とする。I G 會社では此の法によりヂアムモフォスを製造してゐる。

扱て、燐酸を工業的に製造する迄に進んでゐない、本邦肥料會社は、相當勢力のある輸入新肥料に對抗する策として、化成肥料なる名目の肥料を製造販賣するに至つた。然し其の有効成分量は、本邦に輸入されるロイナフオス、ニトロフオスカ及びアムモフオス等に比ぶれば甚だ少い。

化成肥料なるもの、製法は從來の過燐酸石灰の製造に際し、原料の燐礦に硫酸アムモニア、石灰窒素及び硫酸加里又は鹽化加里等を混和し、之に硫酸を加へて、化成窒に移し、反應を進ましめたる後取り出して粉末にするのである。又其の製品にアムモニア瓦斯を吸収せしめて窒素量を多くしたのもある。

左に市販肥料の分析表を載せ擧筆する。

第十表 化成肥料分析表

| 種 類 | 窒 素 | 燐 酸 | 加 里 | 三要素合計 |
|-------------|------|-------|------|-------|
| みづほ化成肥料 | 八・〇% | 一〇・〇% | 五・〇% | 二三・〇% |
| 大日本燐酸加里肥料五號 | — | 一五・〇 | 五・〇 | 二〇・〇 |
| さきわ化成肥料 | 五・〇 | 一二・〇 | 三・〇 | 二〇・〇 |
| こづち化成肥料 | 五・〇 | 一〇・〇 | 五・〇 | 二〇・〇 |

(工・化・雜・附録一號所載)

(昭和五年十二月二十七日丁)

合成肥料に就て

(一〇九)一〇九