

CDUができるまで

水俣工場を訪ねて

河 見 泰 成

回想のチッソ水俣工場

「駅頭に出て考えた。“工場まで大した距離はなさそうだが、疲れた様子をそのまま受付に運んだのでは、如何にも見すばらしい”ように思えたので、サッと手を挙げてタクシーを呼んだが、これはしたり、さながら重病人を運ぶかのような走り方。傍に置いたバッグの位置を直す間もあらばこそ、1分ほど行ったと思ったら、スルスルと水俣工場の正門を潜ってしまった。このタクシー代100円也、運転手はさぞ“良い鴨を乗せた”と思ったことだろう。」

これは今から15年前の昭和30年5月に、ちょうどその頃竣工した“硫燐安工場”見学のため水俣工場を訪問し「新日本肥料風土記(熊本県の巻)」としてまとめた、筆者の水俣訪問記の一節である。

その後、今日の高度化成ブームの先駆をなした同じ水俣工場で、昭和41年から緩効性窒素肥料“CDU”が製造されていることは、読者諸子先刻ご存知のとおりである。量産開始後僅か4年にしか過ぎないが、時代の要求と、生産農家の要望にピッタリの特性のゆえに、CDUおよびCDU複合燐安の各銘柄は、果樹、園芸用としてはもちろん、この頃では水稲用肥料としても、着実に販路を拡大しつつあって、地域によっては、今秋肥の伸び率が前年同期にくらべ、40%も上昇しているという話も聞いている。

職掌がら、筆者はこれまで各地を訪問してCDUの効果を取材しては、その結果を本誌上に掲載してきたが、これまで、ついにCDUの製造現場を見たことがないのである。

そこで、去る10月中旬、熊本県天水町附近のミカン園を視察する機会を得たので、水俣工場訪問を思い立って連絡すると、“ゆっくりお構いできないかも知れないがとも角おいで下さい”と、企画推進室の藤田実さんが電話口に出た。

CDU窒素の

最も特徴的なものは何か

熊本から水俣までの1時間余、遠く近く展開する有明の海の蒼(あお)と空の蒼は、日頃、東京で粉塵にまみれあくせく働いている者にとって、秋という季節の、このう

えない贈物であった。

やがて右の窓越しに見覚えのある(と云っても、15年前のそれとはだいぶ変わっているのだろうが…)チッソ水俣工場が見えて、急行“かいもん”はゆっくり停車した。

駅頭に立つ。しかし筆者の足はすぐには動かない。回想の15年。何んと目まぐるしい事態が展開したことだろう。そういう回想の幾つかが、ホンの僅かな間ではあったが、筆者の足を停めさせたのである。筆者の感傷なのだろうか。

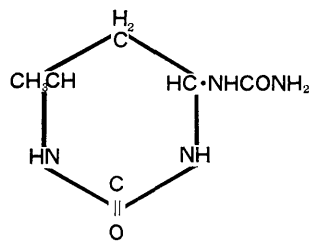
やがて、受付に出てこられた藤田さんに案内されて工場事務所へ回る。右手にある植込みの中に、一角を凝視して立つ巨人“故野口蓮”の銅像が見える。懐かしい!あの銅像をバックにして、15年前、当時庶務課長をされていた鎌田さんと写真を撮ってもらったことがある。

“はじめまして…”と藤田さんと挨拶を交わしているところへ、無機研究室長の福島さん、製造第1課の第1第2肥料係長の梶谷さんをはじめ、製造第1課長の平川さんも見え、いろいろお話を伺うことができた。

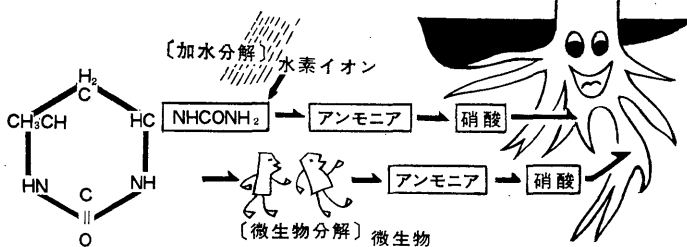
さて本論に入る前に、広袤(こうぼう)15万坪(建物4万坪)を擁するこのチッソ水俣工場の概要を、製品関係だけについて記しておこう。(数量は年間実生強能力=トン)

- 化学肥料=硫安(63,000), 硫加燐安(240,500), 硫燐安(90,000), CDU(12,000)
- 合成樹脂=塩化ビニール(ニポリットT1,200), 三酢酸繊維素(ミナリットT1,200), ポリビニールホルマール(ビニレックT450)
- 可塑剤=オクタノール(19,200), DOP(18,000)
- 工業薬品=化学石膏(148,500), 硝酸(12,000), 無水酢酸(5,100), ソルビン酸(600), グリオキザール(100%)

(1) CDU窒素の環状構造



CDU窒素の分解過程



鋭意合理化が進捗しつつあって、明46年春には、その第一段階の目鼻がつくということである。新生水俣の展開を期待しようではないか。

さて緩効性窒素肥料としてのCDUの最も特徴的なものは、前掲図(1)に示すようにピリミジン環状構造を持っていることと、(2)に示すように加水分解と微生物分解の二段階の過程をたどることであると云われている。すなわち作物の根は、土壌の水分、温度、pHなどの諸条件に反応して生育し、微生物もこれらの条件に応じて活動する。つまりCDUの分解過程は、作物が根から窒素を吸収利用しやすいように行なわれる。

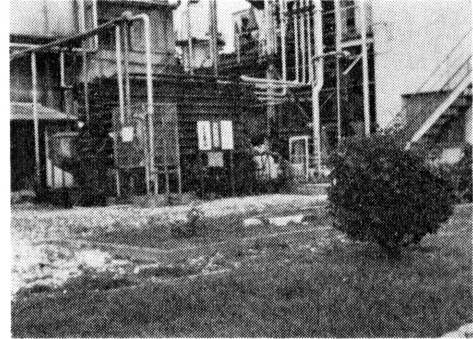
ところが、アセトアルデヒドと尿素からは、その反応の条件によって、いろいろな生成物が得られることが明らかになっているが、結果として得られる緩効性窒素肥料に、ピリミジン骨格を有する環状化合物が得られるかどうか、決定的な問題点だとされている。

すなわち、「アセトアルデヒドと尿素からピリミジン骨格の環状化合物をうるためには、強酸性の条件が必要で、さらにこの原料の両者のモル比の相異によって、異なった物質が得られる。尿素過剰ではCDU、アセトアルデヒド過剰では Pyrimido Pyrimidine a, B (略) が生成する。」(“緩効性肥料CDUの開発と工業” 潮田常三, 日化協月報2・昭44)という訳なのだ。

なお、ピリミジン環とは一天然有機質肥料にも含まれている核酸塩基のことで、このものは、土壌微生物をふやし、地力を高め、糖度をます作用を持っていると云われている。

“われわれが潮田さん、深津さんらを中心に、何とかして緩効性窒素を得たいものと研究に着手したのは、昭和36年春のことですが、はじめは同じ構造式が果てしなつながつたものばかり、われわれが狙っている環状構

造を持った物質は出てこないのです。これには全く弱りましたねえ” 列席の皆さんの唇から、期せずして同じような述懐が飛び出した。いわゆる生みの悩みというものであろう。

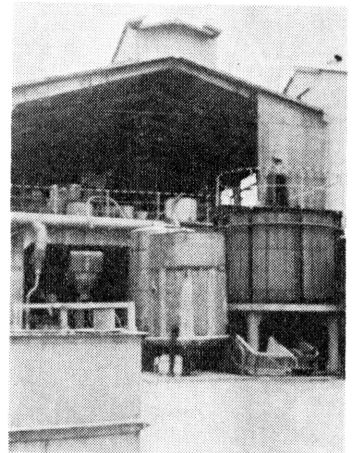


CDU工場
の
前
景

その後、“わしは素人(しろうと)じやが……”という販売部長の富士さんの示唆などもあって、研究を重ねた結果、

「水あるいは水と有機溶媒との混合物中で、無機または有機酸を触媒として反応系のpHを1.0~2.5の範囲に保ち、尿素とアセトアルデヒドのモル比を1以上として、尿素とアルデヒドを反応させることを特徴とするCDUの製造法」

が確立し、各官公立研究機関の肥効試験結果の確認を経て、去る昭和41年4月から市販開始の版取りとなった訳である。別掲の写真①工場前の植込みは、社内試験の名残りで、



(CDU工場の内庭から)
反
応
槽
を
望
んだ
と
ころ

“野菜づくりの好きな人がおりましてねえ、毎年いろいろの新鮮な物を分けてもらいましたが、あれは何時だったか、非常に甘いスイカができたのは印象的でした。皆んな、ウマイ、ウマイ……と、果汁をたらしながら頬張ったことを覚えておりますよ”

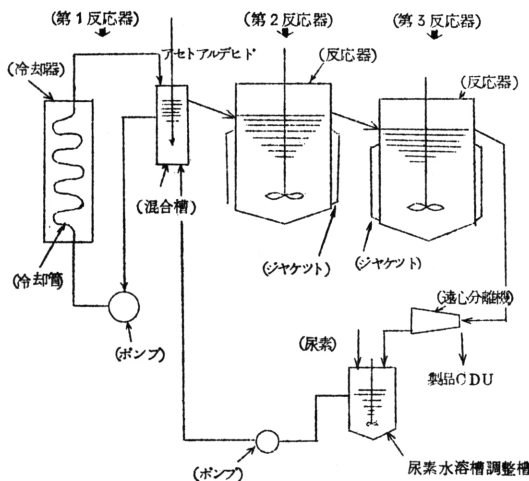
とは、よほどできが良かったらしく、思わず涎(よだれ)が出そうになった。

30mの階段を昇り降り

2時間にわたる強行軍

時間の都合で、工場内の見学は翌日になった。と角お

CDU窒素の製造フローシート



ちつきの悪い（筆者の大嫌いな）鉄カブトを頭にのせてあちらこちら、上から下へ、30mからの階段の昇り降りは相当の労働だったが、ついぞ弱音もはかずに福島さんの後について歩いた。

“CDUができるまで”については、素人の筆者がくどくど述べるより前掲のフローシートについて説明するのが、手取り早くもあり間違いもないと思うので、これについて説明する。ご諒承願いたい。

CDU連続製造のフローシート

① 下方中央にある尿素水溶槽調整槽内の尿素は、ポンプによって吸引され、一定の割合で管を通して左上方の第一反応器の一部を構成する混合槽に供給される。

② この混合槽には、一定の割合でアセトアルデヒドを相液中に供給すると、激しく反応して発熱する。

③ この反応液は、更に下方のポンプで吸引されて、管を通して冷却器へ運ばれ、器内の冷却管で冷却され、冷却された反応液は再び先きの混合槽にかえす。このように、反応液を混合槽と冷却器の間を循環させることによって、反応系の温度を所望の温度範囲に保持することができる。

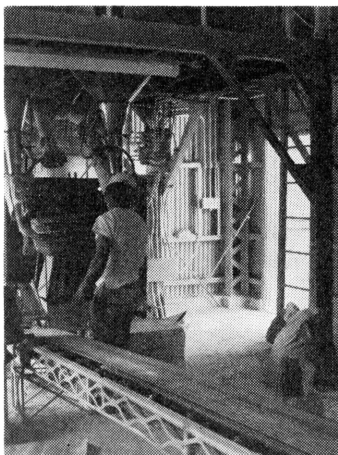
④ 混合槽に供給される尿素水溶液と、アセトアルデヒドにより、第一反応器中で過剰となった反応液は、自動的に溢流して第2反応器に連続的に移動し、機械的に攪拌されながらCDUを生成し、反応液中で析出して濃厚なスラリーとなる。

⑤ 上記のスラリーは、さらに自動的に第3反応器に移動し、ここでも攪拌されながら、反応はほぼ完結する。

⑥ 第3反応器から溢流したCDUの微小な固体と反応液スラリーは、さらに下方の遠心分離器に移動し、ここで連続的に脱水されて湿潤な粉末となって製品となる。一方、CDUを分離した反応母液は再び尿素液調整槽に供給され、尿素が補給されて反応器に循環される。

以上がCDUが製造されるまでのプロセスで大体お判りになったと思う。

決してビックリするほど大きな建物ではないと云って、われわれの見るところ決して小さいとは云えない、このCDU工場が、愉快なこと



CDUのパッキングの現場

に、自動制御室を除く大部分が、手持ちの資材で賄われたということ。いわば水俣自製だということだ。

しかも労力の合理的配分を実現するため、ここも詰め、あっちも詰めして、CDU関係の現場は僅か十数人の手によって稼働されている。最終のハケロである別掲のパッキング現場も僅か2人で事足りるのだ。それがまた、この肥料のコストダウンにもつながるというわけ。

石灰石をぶちまけたような工場内のあちらこちら、下から上へへと、パッキングの現場からこれで2度お目にかかる硫加燐安工場を見学して、2時間にわたる強行軍はようやく終わった。

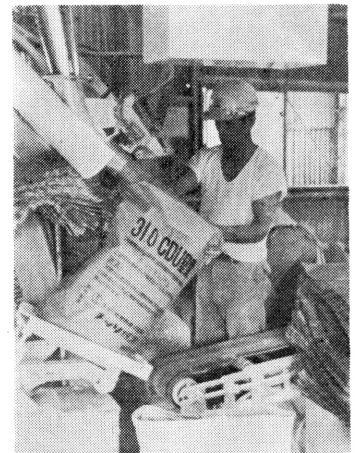
CDUの

肥効

CDUおよび

CDU化成の肥効は、各種の試験の結果で確認されているが、その最も特徴的な点をあげてみよう。

- (1) 多肥、多収を目的とする作物一般について、濃度障害やガス障害がなく、また使いやすいことが認められている。
- (2) 果樹、果菜類のように、天然有機質肥料を使用している作物に対し、これと同様の肥効を示すので、有機質肥料との代替が可能である。
- (3) 生育期間の長い作物に対しては、CDU窒素の肥効は、ほぼ90~100日間認められるので、追肥を省略できる。従って省力への貢献度が大きい。
- (4) CDU窒素とCDU複合燐加安の施肥量が、慣行の約7割で有機質肥料と同程度の収量を上げられる点から、経済効果は非常に大きい。
- (5) じわじわ効くので、収量、品質を吟味する必要がある作物に高い肥効を示す。
- (6) 湛水状態によるとCDUはさらに緩効度が強くなるので、低レベルの窒素を植物に供給する。



パッキングの現場