

ジシアン・ジアミドと 私の出会い

全国農業協同組合連合会
技術顧問

黒川 計

石灰窒素が日本で初めて生産されたのは明治42年で、日本窒素肥料KKが熊本県の水俣に工場を建て生産を始めた。ついで大正元年に藤山常一氏が北海道の苫小牧に石灰窒素製造の試験工場をつくり、新しい方法で製造を初め、この方法を元にして大正4年電気化学工業KKが設立され、福岡県大牟田に石灰窒素の製造工場をたて両社で販売を始めた。

しかし、石灰窒素は用法を誤ると作物を枯したり、風で隣の畑に飛ぶと、その作物に被害を与えたり、桑にかかると、これを与えた蚕が死ぬことがあったりした。

大豆粕や魚粕などを使っていた農家には危険な肥料であり、やっかいチソなどと云われた。そこで、生産された石灰窒素の9割余が、硫安に変成されて販売された。

しかし使い方をおぼえた農家としては、硫安より1～2割安いし、その肥効も緩効であったので良い肥料であった。特に灌漑の不自由な水田では、硝酸化成がおそいことから、なくてはならない肥料となった。当時は、土地改良事業もそれほど進んでいなかったため、この種の水田は広く分布していた。

第1次世界大戦後、欧州特にドイツを中心として空中窒素固定工業が勃興し、硫安の生産は世界的に過剰気味となり、日本の輸入硫安は昭和初期から値下りが激しく、特に世界的不況でもあり暴落した。このため、石灰窒素からの変成硫安の生産は苦しくなり、石灰窒素そのものの施用が盛んに普及推進された。肥料の配給統制を初めた昭和14年には20万屯にも達していた。

戦争中から終戦直後にかけて、水田土壌化学の研究が進み、日本には老巧化水田が広く分布していることが漸次明かになり、特に昭和22年度から農林省は、戦後の食糧増産を目途として低位生産地調査事業を行なうことになった。

この調査結果に基づき、昭和27年度から農林省は耕土培養法を公布し、米の増産対策のため、最も重要な施策として秋落田の改良事業を実施することになり、土壌改良資材の投入を助成することになった。

秋落田で稲が健全に生育し米の生産を高めるためには、含鉄資材や客土の投入ばかりでなく、施す肥料そのものも硫酸根を含まないものが望ましい。そこで秋落田

では、特に石灰窒素・榕成りん肥などの無硫酸根肥料の施用推進が行われた。

この結果、昭和15年には22万屯の消費であった石灰窒素は、昭和31年には最高51万屯まで激増し、なお増加の傾向にあった。ところが、昭和30年頃から、ビニール等有機合成品の需要が激増し、石灰窒素の原料であるカーバイドが有機合成用に多量に使われるようになった。

カーバイドの生産量も増加したが、有機合成品の需要は、それ以上であった。しかも、カーバイドは石灰窒素の原料にするより、有機合成品の原料にする方が有利であった。石灰窒素の生産は増加するどころか、減り初めた。他方、石灰窒素の需要は、農林省や農業団体の普及推進により、年々増加していた。この需要増に対し、石灰窒素の生産は対応できなくなった。

この需要のアンバランスが甚しくなったのは、昭和31年の秋からであった。しかし品不足の傾向は、昭和30年頃から出はじめていた。

私が農林省を退職して全購連に入ったのは、昭和30年8月であった。当時、全購連では、無硫酸根の窒素肥料として石灰窒素のほかに、新肥料としての尿素の取扱も初めていた。硫安協会と全購連が共同で、尿素の性質やその合理的な用法に関する印刷物を出版することになった。

私は農林省で数ヶ年に亘って課長や部長をやっており、肥料の勉強はあまりしていなかったため、尿素の肥効などに関する試験成績を新に調べてみた。

ところが、尿素は暖地の稲作期では、水分が適当でPHが中性に近い場合は、2月間で8割も硝酸に変わり、その後湛水すれば還元状態になり、大部分が脱窒により窒素がとび、また水を入れた後、表面に施すと、水中または表層土で早く硝酸までになり、肥効が低くなることを知った。また土壌による吸着も少いので、流亡の損失も少くない。

尿素は石灰窒素に次いで重要な無硫酸根の窒素肥料と考えられており、将来増産の可能性が大きく、近い将来に石灰窒素の生産を追い越し、硫安とならんで、どうかすると硫安の生産をも追い越すかも知れないと考えられていた。したがって、無硫酸根の窒素肥料として、尿素に期待するものが極めて大きかった。

それだけに、尿素の硝酸化成の異質な早さは、これを稲作肥料として広汎に普及するに当たり、私は大きな困難にぶち当たったという感が強かった。

そこで、尿素の硝酸化成抑制を、1日も早くやり遂げなければならないと考えるにいたった。

硝酸化成抑制などの考え方は、欧米の稲作農業では考える必要がない。欧米といっても先進農業国は多く寒冷

地域であるので、硝酸化成は促進することこそ農業上重要なことで、抑制するなど、とんでもないことである。したがって、硝酸化成を抑制した肥料の生産など、考える必要がなかったものと思われる。この種の肥料の生産を意識的に考えたのは、日本が最初であると思う。

以上のような考え方で、硝化抑制剤の研究に着手するため、当時、農林省農業改良局研究部で土壌肥料関係の研究企画官をしておいた今泉さんに、適切な委託研究先などについて相談した。この時は昭和30年の晩秋であった。今泉さんは、静岡県農事試験場で行っていた農林省指定肥料施用改善試験の、私の次の主任技師で特に親しい関係にあった。

その時の話によると、当時愛媛大学農学部尾形助教（現在農林省草部試験場勤務）が、尿素の不純物として含み、作物の生育障害を起し問題となったビューレットの研究を行い、更に緩効肥料としてのオキザミッドの研究をしていた。このオキザミッドの研究も援助しながら、尿素の硝化抑制剤の研究の実施を依頼したら……ということであった。かくして、今泉さんのあっせんで愛媛大学農学部で尿素の硝化抑制剤の研究を依頼することになった。

委託試験は、室内試験と栽培試験に分かれ、昭和30年から33年まで行うことになった。

室内試験

昭和30年～32年の3カ年で次の事項について試験が行われた。

①硝酸化成抑制物質の探索

ジアンジアミドは石灰窒素の分解等に関する研究から、極めて硝化抑制が大きいことが判明していたので、ジアンジアミドとその他数種の化学物質について硝酸化成抑制剤の試験を行った。

この試験の結果、ジアンジアミドの抑制効果は極めて優れていた。

②土壌中における作用条件の吟味

③作物の生育に及ぼす作用の試験

栽培試験

昭和31年～33年の3カ年に亘り、水稻と麦につき、ポットと圃場で行う。

室内実験の結果を、作物の生育と関連させながら、窒素化合物の消長を分析しながら試験を行う。

以上の試験の結果に基づき、全購連は私が発明人となり、硝化抑制剤として、ジアンジアミド入り肥料の特許申請を昭和31年5月に行った。そして33年8月に特許が認められた。

たゞこの特許は農業団体の立場から、全購連を通じ流通するものに限ることとし、肥料価格を多少でも高めたいという立場から、特許料は徴収しないことになった。

この試験の実施と併行するがごとく、石灰窒素の需要が、無硫酸根肥料運動により大巾に増加している中で、その生産が減少する状態となり、昭和31年秋から大規模な石灰窒素消費転換運動が始まった。嫌応なく、石灰窒素の代りに尿素ということになった。

硫酸協会は、その中に昭和31年3月に尿素研究会をつくり、31年稲作から全国的に稲に対する尿素の施用法に関する試験を始めた。農林省と全購連はこの試験成績をよりどころにして、石灰窒素から尿素への転換を推進した。しかし、硝化作用の遅い石灰窒素から早い尿素への転換には種々の問題があった。

全購連はやむを得ず、昭和32年の稲作から石灰窒素を尿素で薄めて使う試験を、西日本の県農事試験場に委託して実施した。この結果尿素の窒素2に対して石灰窒素の窒素1の割合で配合しても、硝化抑制効果は石灰窒素単用と変わらないという成績をあげ、昭和電工KKはこの成績から、両者配合のダブルチッソの生産を昭和33年12月から始めた。

私はまた石灰窒素消費転換運動を円滑にするため、塩安に目をつけ、昭和32年冬に農工大学に室内実験を依頼した。この結果、塩安は石灰窒素ほどではないが、尿素より硝化抑制効果が大きいことが数字的に明らかになり、消費転換運動推進の重要な資料となった。尿素研究会、その他会社が硝化抑制剤の研究を始めたのは昭和32～3年頃からである。

硝化抑制剤入り肥料として、最初に生産販売のため登録したのは、日東硫酸KKのチオ尿素入り化成肥料で、昭和38年である。次いで登録されたのは東洋高圧工業KKのAM入り化成である。

ジアンジアミド入り化成が登録されたのは昭和電工KKで、昭和41年であった。この肥料の生産会社は、その後増加し数社になっている。