

除草剤開発の想い出⁽²³⁾

(財)日本植物調節剤研究協会 顧問 吉沢長人

X-52剤の開発によせて

わが国の除草剤開発史上に、石原産業㈱が残した功績はまことに大きいものがあります。

初めは2,4-D, MCPによる除草法の改革, すなわち手取り除草が中心であったものを化学薬剤に置きかえたはじめでありました。昭和25年当時以降畑作用除草剤C I-I P C, また, 水稲用除草剤として, P A M剤で頭角をあらわして来た次第であります。

特にP A M剤は, ホルモン剤MCPと土壌処理剤のP C P剤との混合剤としたもので, この一年生のイネ科, 広葉雑草を同時処理によって除草することを初めて開発した剤であり, これによって, わが国の除草剤は, 混合剤化が中心となり, 現在水稲除草剤のすべては, 2つ以上のものが組み合わされています。その結果わが国の除草剤の発展に大きく貢献したことであります。

また, 従来の除草剤は, 水和剤, 乳剤の形が大部分でしたが, わが国の特殊な事情からP A M粒剤という従来の「剤型」とはわれず, 「粒剤形式」としたことは, 除草剤の散布方式を著しく合理化したものであります。

これにより, 大型機械の導入とならず, 小型の粒剤散布機の開発によって著しく省力化が推進されたことであります。

このような, P A M粒剤は, わが国における

混合剤化により, 異種の雑草も防除できるようになり, 散布方法の改善に貢献したことは単にP A M剤の開発にとどまらず, わが国の除草法の改善に寄与したこととしてまことに大きなものであります。

このように日本の除草剤の発展に貢献したのが石原産業㈱であります。

その石原産業㈱によって, 水田除草剤として開発された除草剤がこのX-52剤であります。このX-52剤の成分は2,4-ジクロロフェニル-3-メトキシ-4-ニトロフェニルエーテルであります。

このX-52剤は昭和43年に石原産業㈱中央研究所(草津市)が開発したものであります。当植調協会には昭和45年に初めて試験委託が行われた次第であります。その結果は, 当協会の基礎部門での検討はもちろん適用性判定試験においても, 大変優れた効果が認められ, 2カ年の試験の結果, 従来の成苗移植栽培はもちろん稚苗機械移植栽培法においてすぐれた試験成績やあげ, 共に「実一継」の判定を受けた除草剤であります。

特に最後の判定試験は, 昭和46年大津市唐橋町において全国の農業試験場の担当者による検討会が行われましたが, そのさいにも優れた試験結果でありまして, 特に稚苗機械移植栽培法での効果は抜群で, しかも水稲に及ぼす影響も

少ないことが判明し、当時稚苗栽培用としてはCNPだけしかなく一日も早い農薬登録が待たれていたものであります。

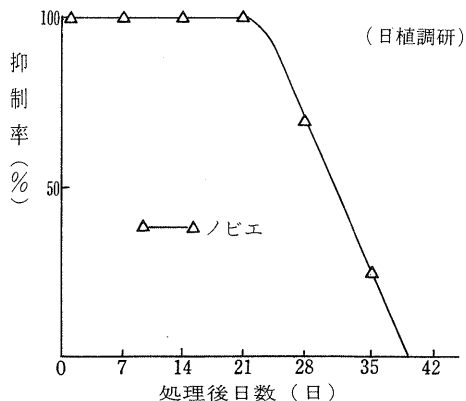
それらの結果、このX-52剤は田植前後の、いつでも使用が安全であること、しかも除草効果が大きく、さらに効力の持続期間も、いままでの土壤処理剤よりもやや長く、約30～35日間であることが、判ったのであります。以上の結果を詳細に申し上げますと、まず、適用草種と殺草幅であります。ノビエを始めとする一年生のイネ科、カヤツリグサ科、コナギなどの広葉雑草と多年生のマツバイにすぐれた効果をもっていること、また多年生雑草のウリカワに対しては接触の性質によって一時的な効果が認められています。殺草時期についてはノビエは発生前から発生盛期（1.0葉期）まで、カヤツリグサ科、キカシグサ、アゼナなどの広葉雑草に対しても発生前、発生始期から発生盛期まで、マツバイに対しては発生前期、発生始期まで、ウリカワに対しては発生始期が有効な時期であるとされており。特に広葉雑草のなかで重要な害草であるコナギに対しては、発生始期には効果が認められるが、生育の進んだ発生盛期にはやや効果が劣ることが認められています。またホタルイに対しては、発生始期にはやや効

果が認められるも、発生盛期には効果がないことなど、ミズガヤツリについては、効果のないことなど、草種によってまちまちの効果であることが判明しています。

概して、一年生雑草の発生始期～盛期までは効果が認められる適応性の広い土壤処理剤であります。次に効力の持続性については30日以上で極長の部類に属するものであります。

以上のことから、各種試験を実施した各県農試、普及関係者から、優れた効果があり、早い農薬登録を期待されたのであります。

ところで実用化試験や社内での製造技術の検討など商品化に対する準備が石原産業(株)内でき々と進められていた頃、即ち大津市での検討会が開かれた頃のことですが、石原産業(株)、日本農薬(株)間で特許問題が生じた訳であります。新



第1表 適用雑草および処理適期幅

雑草名 雑草生育程度	1 年 生 雑 草								多 年 生 雑 草		
	ノビエ	カヤツリグサ科	コナギ	キカシグサ	アゼナ	ミゾハコベ	アブノメ	ホタルイ	ウリカワ	ミズガヤツリ	マツバイ
発 生 始 期 (ノビエ0.5葉)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	○	×	◎
発 生 盛 期 (ノビエ1.0～1.5葉)	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	×	×	×	○
発 生 揃 期 (ノビエ1.5～2.0葉)	×	△	△	○	○	○	×	×	×	×	×

(注) 1) 発生始期(田植後3～4日頃) 発生盛期(田植後7～10日頃) 発生揃期(田植後12～15日頃)を示す(凡例参照)

2) ◎印は残草量0～10% ○は11～20% △は21～40% ×はほとんど効果なし

第1図 土壌中の残効性

剤の開発を競う会社間では時として生じる問題ではありますが、この場合両社は争うことなく友好裡にこの問題を解決され、「エックスゴーニ協議会」を設立することによって両社の研究体制を強化し、力を合わせて以後の開発にあたられた次第であります。

この両社の中心となって開発推進に当たったのは、石原産業(株)では取締役農薬部長代谷(故人)、久保、原(現、八洲化学専務取締役)、竹本(故人)、日本農薬(株)では、当時の津村専務取締役、矢野、渋谷、原田、竹田の諸氏であったと思います。これらの人達の努力によって、各県の試験担当者にもよい心証を得て「実一継」の判定がなされたものと思われます。

次いで普及関係でも、この剤の特徴なり、安全性が判り、一日も早い普及が期待されたのであります。

ところが、ちょうど昭和46年に農薬取締法が大改正されて、とくに農薬登録に当って、その安全性に関する資料の提出が必要となりました。このX-52剤はその当時、登録申請されていたもので、作物残留、土壌残留について等しく成績が要請されることになった訳であります。そのような事情から、会社側としては土壌残留試験、作物残留試験にもとりかかった訳であります。作物残留試験に関しましては当時としてはppm単位の分析レベルでありました。しかしながらこのレベルではX-52の作物残留量は検出することができず、すなわち作物残留性の実態について細かくは把握できない状態であったようです。このような状況の中で本剤の生物試験のデータやとりまとめについては協力頂いたが農薬登録についてはどうしようかと、石原産業(株)側からは代谷取締役ほか4名、日本農薬(株)側からは津村専務取締役ほか4名が揃っ

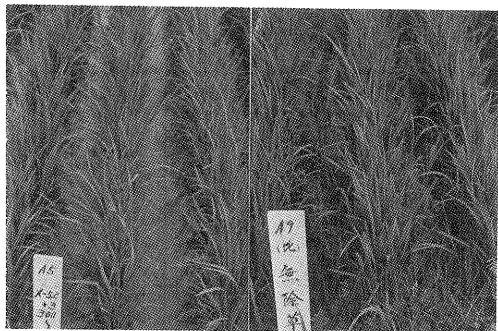


写真 X-52粒剤の除草効果(右:無処理区)

て当協会に相談にこられたことを記憶しております。その時は当時の河田会長(故人)は不在で、私が直接意向を聞くこととなりました。しかし詳細については随分以前のことで、私自身も作物残留についての専門家という訳ではありませんのではっきりとは覚えていませんが、ppm単位で不明ならばもっと細かなppb単位まで精度を高めてそこで検出される数値で判断してみたらどうか。ppb単位でも検出されないならそれこそ作物残留としては安全と言えるのではないかという意味の事を提案した次第です。今でこそppb、ppt単位まで検出できる程分析の精度は高まっておりますが、当時の技術、分析機器ではppbの単位まで分析精度を高めることは至難の技であったようです。私自身分析には素人であったがための発言だったのではないかと今更ながら思っております。

それではその点を再考してみようということになり、このことを当時石原産業(株)中央研究所の市橋氏が聞いて、それから随分と努力されたようです。約2ヶ月をかけてX-52の作物残留分析をppbレベルまで精度を高め、それでも検出されないとした分析結果をまとめ上げたのであります。そして両社の担当者が再び当協会に報告にこられ、この時には河田会長も同席し、両社の担当者による努力を高く評価し、そして

第2表 エックスゴーニ粒剤出荷量および使用面積の推移

年 度	出 荷 量 (t)	使用面積 (万ha)
昭 和 48	994	3.3
49	7,088	23.7
50	8,512	30.2
51	8,806	32.5
52	14,224	49.9
53	17,212	57.9
54	18,165	60.6
55	15,215	56.3
56	16,080	53.4
57	14,103	46.8
58	12,375	41.2
59	10,567	35.2
60	8,988	30.0
61	7,780	25.9
62	6,682	22.3
63	5,453	18.2
平 成 1	4,205	14.0
2	3,856	12.9
3	3,198	10.7
4	2,703	9.0
5	2,560	8.5

(昭和57年までの出荷量は石原産業調べ)

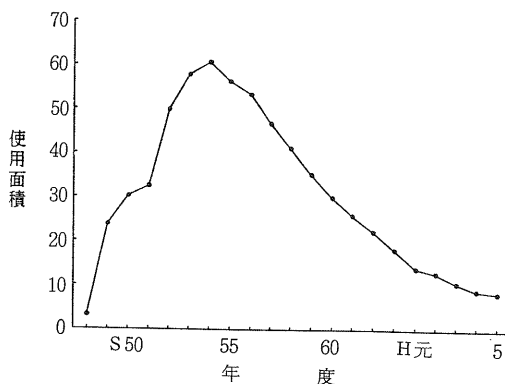
その結果昭和48年4月に農薬登録されたのであります。

このX-52粒剤の普及に当って商品名をどうするかが問題となりましたが、開発、普及関係者に長い間親しまれてきたX-52剤の試験名をなんとか商品名にできないかと私が発言したところ、石原産業㈱の代谷氏も全面的に賛成し、試験名のX-52剤を「エックスゴーニ」ともどって商品名とした次第であります。

このようにエックスゴーニの開発に関しては大変な迂余曲折と努力があったにもかかわらず、昭和48年、普及に移されたときは、普及体制も整わずわずかに3.3万haでした。しかし、翌年の49年には、24万haとその使用面積は大きく伸びたのであります。

石原産業㈱、日本農薬㈱の普及担当者のなみ

(10,000ha)



第2図 エックスゴーニ粒剤使用面積の推移

なみならぬ努力、農家の一日も早く普及に移してほしいという強い要望が相一致した結果と思われまます。

使用面積は約15年間約20万ha以上を占め、最高では、61万haとなりましたが、その後水田除草剤は一発処理剤の時代となり、使用面積は下降線をたどり、平成4年には約8万haに減少した次第であります。

しかし、これからの水田雑草の発生は、永年に亘る幅広い除草剤の利用化が進み、その発生状況が変化してきました。例えば、最も問題となっているノビエは、地帯によっては著しく減少しています。また多年生雑草も少なくなっていますが、一年生の広葉雑草のコナギ、アゼナ、キカシグサなどはその発生が多くなっているようです。このように、除草剤の使用によって発生状況は著しく変化しつつあります。

また一方、除草剤の価格は高価なものから低価格のものに移行しつつありまして、雑草の種類により一層この傾向は進みつつあり、このエックスゴーニ剤のような、低価格の除草剤の普及が盛んになるときも近いと思われます。

○ 連年使用による作物残留、土壌残留試験結果について

昭和40年代、様々な除草剤が開発されそして普及面積も次第に増大してゆくにおよんで、除草剤の連年使用により土壌中に薬剤が蓄積されているのではないかと、さらには土壌中の微生物の動態に影響をおよぼし土壌の団粒構造をも変化させ、農地としての活性を衰退させているのではないかと懸念の声が部分的にも聞かれるようになってまいりました。

折りしも土壌残留試験が農薬登録に必要なデータとして取り入れられるようになったのは昭和47年頃からはなかったかと思えます。この試験からエックスゴーニの土壌中の半減期は約23日という結果が得られています。

私としては除草剤の永年使用による土壌中における蓄積残留性について明らかにし、想像ではない正しい情報を得ておくことが必要と考え、植調研究所が牛久に移転したのを機会にこの試験に取り組むことに致した訳であります。

試験としては定められた同一試験区を固定して毎年同じ除草剤を10年間施用し、その土壌中の残留量や作物残留量を測定する一方微生物におよぼす影響等についても調査しようというものであります。ただ除草剤全てに対して実施することは難かしく、当時としては10万 ha程度普及されている薬剤、または将来それだけの普及が予想される薬剤を対象として、他の県農業試験場の協力も得て着手した訳であります、このことについては植調27巻7号に記載しておりますので参考にして頂きたいと思えます。

エックスゴーニ粒剤は昭和49年当初よりこの永年残留試験に供試され、現在まで20年間にわたり継続して試験が続けられております。15年間の試験結果については植調24巻11号に掲載さ

れておりますが、この一連の試験の中でエックスゴーニに対する分解菌の存在が認められており、エックスゴーニ粒剤は処理された後この分解菌の増殖とともに微生物分解され、一般には単年度で分解されてしまうパターンをとることが明らかとなっています。ただ本試験の連続施用期間内にわずかな土壌残留が認められている期間もあるようですが、これは分解菌との量的な関係もあるのでしょうか。いずれにせよエックスゴーニ粒剤は15年連続施用しても土壌中において蓄積して残留しないことが明確な結果として得られておりますし、その後のこれまでの試験結果についても同じ傾向をたどっているようです。また分解菌の存在は有るものの、除草効果についての低下は認められず、雑草の変遷を伴わない限り安定した効果を示す観察結果となっています。

なお、X-52剤の合成については、従前の技術では経済性がとれなかったのか、ユニークな合成法を開発して商品化を成功したわけですが、この時の努力が石原産業(株)のその後のフルアジホップ(ワンサイド)を始めとする一連の新剤の開発につながっている。すなわち、アタブロン剤(殺虫剤)、フロンサイド(殺菌剤)、シバゲン(除草剤)、ワンオール、SC-950(とうもろこし用除草剤)など多数の農薬開発につながっています。これがもし、X-52剤が中止になっていたならば、これらのものの開発研究がなされていなかったらうと思われる。如何にX-52剤が20年にわたって健在であったかが石原産業の農薬にプラスになったことと思えます。

これからも、新しい農薬の開発に心がけて行って貰いたいと思っております。