

除草剤開発の想い出⁽¹⁴⁾

(財)日本植物調節剤研究協会 顧問 吉沢長人

茎葉兼土壌処理剤マメット粒剤，マメットSM粒剤について

この茎葉兼土壌処理剤の開発研究が盛んになったのは、スエップM粒剤について述べた時に触れましたように、時代の要請すなわち移植方法がいままでの成苗移植から稚苗機械移植栽培に変わった時からであります。

この稚苗移植栽培が行われることによって、除草剤の使用法にどのような変化が起きたかと言ふと次のようなことからありました。

それは、①除草剤の効果の持続性がこれまでより10～15日長いもの、すなわち40～45日の抑草期間が必要となったこと、②発生する雑草として一年生雑草は勿論、それに加えてホタルイ、ヘラオモダカあるいはウリカワ、ミズガヤツリなど多年生雑草を含めて、その種類が多くなったこと、さらに①に関連して一年生雑草でも後次に再発生する広葉雑草特にキカシグサ、コナギなどにも効果のある除草剤が必要となったことであります。

このように複雑多岐にわたる雑草を防除するためには、従来の土壌処理型のタイプでは効果の持続性がやや不足することが判ってまいりました。そのためには2種類以上の除草剤を混合使用することで対処する必要がありました。そこで当協会としては、ノビエ1～2葉期の発生している雑草に対しては茎葉処理効果で枯殺

し、その後発生する雑草には土壌処理効果で抑制出来る2種類以上の混合剤、それを茎葉兼土壌処理剤として利用開発を進めた次第であります。

このような情勢下で開発され、普及されていたのがスエップM粒剤やサターンS粒剤でありました。ところが稚苗機械移植栽培法は急速な普及を見、その面積が昭和45年には23万ha、水稲作付面積の約8.9%となるにともなう（詳細はスエップM粒剤についてを参照）、除草剤開発メーカーもこの茎葉兼土壌処理剤の利用開発研究の必要性を直感したような事情でありました。そこで当協会内に茎葉兼土壌処理剤研究会を発足し、積極的に推進した次第であります。そして本研究会としての実質的な1号と



写真1. マメット粒剤，マメットSM粒剤の包装

なったのがマメット粒剤（モリネートS粒剤）であります。

(1) マメット粒剤（モリネートS粒剤）の開発経過

稚苗移植栽培の急速な発展に伴って、昭和45年に当協会の委託試験に供試されたのが、試験名モリネートS粒剤であります。

このモリネートS粒剤は米国のストウファークケミカル社（現ゼネカ社）によって合成されたモリネート（チオールカーバメイト系）6%とスイスのチバガイギー社によるシメトリン（トリアジン系）1.5%の混合剤であります。

この両剤を混合剤とした理由として、モリネートはノビエとイネ間の属間選択性が極めて大きいので、イネに対して高い安全性を有する薬剤であること。しかもノビエに対しては1.5～2葉期程度に生育が進んだ状態でも殺草効果のある薬剤であります。しかしノビエ対象剤である反面広葉雑草に対しては殺草効果が無いので、一年生広葉雑草に対して殺草力を持ち、且つノビエに対する効果をも備え持つシメトリン剤を混合することで、当面問題となっているところの茎葉兼土壌処理剤としてどうであろうかと言うことであります。その時当協会としてはこのモリネートS粒剤についての委託試験は行うとして、どうせ茎葉兼土壌処理剤としての開発

を狙うならば、いまだし雑草に対する適用性の幅の広い茎葉兼土壌処理剤の開発をしないか、そうしたならば一層良い結果が得られるだろうと申した次第であります。例えばモリネートS粒剤にホルモン剤のMCP等を混合することで、その効果はさらに上がるだろうと申したところ、その時の八洲化学工業(株)宮本課長（当時、現常務取締役）の返事は、「そこまでは考えていなかった。以前にモリネートにMCPを混合したものがあつたが、除草効果についてはまあまあであつたものの、使用時期がやや早い時期であつたために、水稻に対する薬害が問題であつた。この3種混合については思ひつかなかつたので、今暫くの間時間が欲しい。」ということでありました。

そんなことで先ずモリネートS粒剤についての適用性試験を実施した次第であります。ノビエの1葉期から2.5葉期までの幅で試験された結果について要約すると、2.5葉期まで生育の進んだノビエに対しても殆んど試験事例で極めて大きな殺草効果を示し、ノビエに対する2種混合剤としての相対的な効果が認められました。一方広葉雑草に対してはやや残効期間が短いかなと思われる試験事例もあり、処理25日頃からコナギ等が発生し始め、またマツバイの残効切れが観察されることもありました。しかしながら全体的に当時としては安定した高い効果であり、水稻に対する薬害についても成苗移植では殆んどみられず、また稚苗移植では一部に高温時や砂壤土条件でシメトリンによる葉枯れ、生育抑制等の発現が見られる場合もありましたが、その多くは軽微であつて収量に影響するものではなく、また通常条件では稚苗移植栽培でも安全に使用出来ると判断された次第であります。

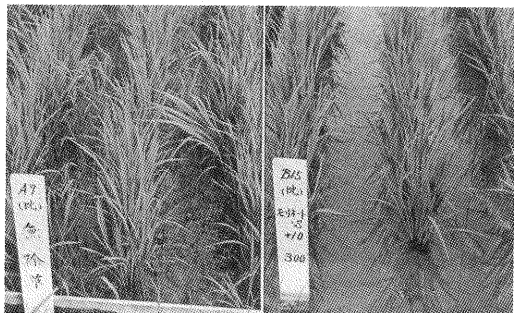


写真2. マメット粒剤（右）の効果

成苗移植栽培では昭和45年にはノビエ2葉期までの処理で「実・継」と判断され、翌46年にはノビエの2.5葉期までに拡大されました。また稚苗移植栽培では昭和46年から試験が開始され、同年田植後8日～ノビエ2.5葉期までの時期で、寒冷地と温暖地の普通期を対象に実用化が認められました。モリネートは水溶解度900ppmと極めて水に溶け易い剤であるため、減水深の大きな圃場では効果が不安定になるという知見も、これら一連の適用性試験からも再現され、極端な漏水田での使用は避けるとして、土壌条件や適用地帯を細かく整理した使用基準が作成され現在に至っております。

(2) モリネートSM粒剤(マメットSM粒剤)の利用開発について

このモリネートSM粒剤が当協会の委託試験に供試されることになったのは、昭和46年でありました。これについては当初当協会が示唆したように、モリネートS粒剤にホルモン剤のMCP等を混合することに対し、その後八洲化学工業㈱の宮本課長をはじめ、モリネート研究会の各位で協議したところ、ホルモン剤のなかで最もマイルドな作用と思われるMCPBを選択

表1. モリネートSとモリネートSMの差異

	モリネートS	モリネートSM
対象雑草	ノビエ, その他一年生雑草, マツバイ, ホタルイ	ノビエ, その他一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヘラオモダカ
ノビエ葉令	2.5葉期	3.5葉期
薬害	シメトリンによる高温時薬害	左記のほかMCPBによる低温時薬害
残効	長	長～極長

することで、使用時期をやや早く出来ること、しかも適用雑草の範囲も広くなること、また水稻に対し薬害の発生が少ないことなど優れた特長が期待出来るものであり、これに対し日本化薬㈱の特別な協力が得られたことなどから、このMCPBを混合することとなった次第であります。

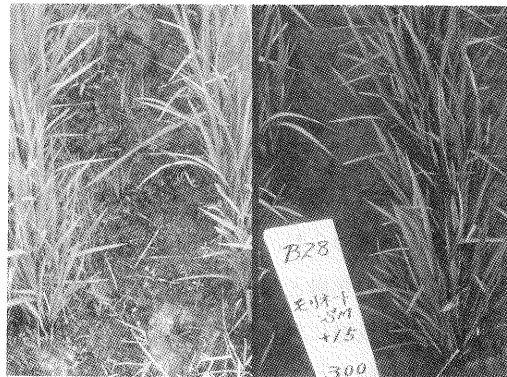


写真3. マメットSM粒剤(右)の効果

ここで問題となったのはMCPBの成分含有率を何%にするかでありました。マメット粒剤ではモリネートは6%でしたが、これを増量して8%とし、それにシメトリン1.5%, MCPBは水稻に対する薬害の懸念などから、通常1%であるところをここでは0.8%としたモリネートSM剤(モリネート8%+シメトリン1.5%+MCPB0.8%)ということになりました。これにより植調研究所と八洲化学工業㈱とで共同試験を組み確認した結果、この成分比率で大丈夫だと考え、翌昭和46年度から作用特性試験をはじめ第二次適用性試験にて全国的に試験を展開することになりました。

昭和46年度は成苗移植を対象に6場所で試験され、ノビエ3葉期までの処理で全草種に極めて高い効果が認められ、これらの効果は翌47年度にはその時から始まった第1次適用性試験のほか、適一2試験17場所で、また48年度には35

場所で実施された試験結果によって確認されました。水稻への葉害については寒冷地でのロール葉や温暖地以西での葉枯れによるわずかな生育抑制が、その時の温度条件等により発生する場合もありましたが、いずれも問題視される程度ではありませんでした。昭和46年初年目にしてノビエ2.5葉期までの処理で「実・継」と判定され、これらの試験の中で3種混合による極めて安定した相剩効果も認められ、48年にはノビエの葉期幅が3.5葉期までに拡大されました。またホタルイ、ウリカワ、ヘラオモダカの発生揃期までの処理、ミズガヤツリの3葉期までの処理で実用化が認められ、名実共に一年生・多年生同時防除剤の登場となった訳であります。

稚苗移植栽培に対しては一年遅れの昭和47年から試験が始まり、47年度には4場所、48年度には14場所で適一2試験が実施されましたが、その結果2cm/日以上減水深の大きな条件を除いて、成苗移植と同様にノビエ3.5葉期までの処理で、極めて高く安定した効果が得られました。ただ水稻に対しては下葉枯れ、分けつ抑制などの症状がみられ、特に暖地ではややその程度が大きいこともあって、48年度には寒冷地、温暖地を対象に、発生揃期までのウリカワを含めノビエの3.5葉期までの処理で「実・継」と判断されました。またこのような葉害については処理時期を少し後に遅らせることによって回避出来ないかということにより、48年度からは寒冷地を中心に土壌処理剤との体系処理による試験が実施(5場所)された。49年度は寒地から温暖地で15場所、50年度は全国的に19場所と年々データを積み重ねることによって、一部では温度条件等によりロール葉や下葉枯れがみられる場合もありましたが、全体としては軽微な程度に抑えられるというこ

とで、年々使用基準は拡大され、最終的には体系処理で全地域の普通期、早期栽培において、移植後20～30日のノビエ3.5葉期(寒地は2.5葉期)までの時期でホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、オモダカを含めた使用基準が作成された次第です。

抑草期間が極めて長いという特徴も生かされて昭和49年12月に登録となりました。上市された昭和50年初年目で約13万haに普及され、翌2年目には約32万haと上市5年目のマメット粒剤をはるかにしのぐ勢いとなり、3年目の昭和52年から61年までの10年間にわたり、40万haもしくはそれ以上の普及面積を維持する除草剤に成長致しました。

このマメットSM粒剤の開発・普及にあたっては八洲化学工業(株)全社あげて努力されたことは想像に難くありません。特に当時本社開発部の宮本氏と遠藤氏(現長野工場長)は全国の農業試験場を訪れ、試験結果の行方や問題点解決に奔走されていた姿は記憶に新しいことです。

そしてつい最近のことのように思えるマメットSM粒剤の開発から、もう20数年が経た歳月の流れをしみじみと感じている次第であります。

そしてこの一年生・多年生同時防除剤であるマメットSM粒剤の登場は、その後の一発処理剤開発への口火となったと言っても言い過ぎではないような感じを、今にして覚えます。

昭和58年から普及し始めた一発処理剤は、その後急速な伸びを示し、今では何でも一発処理剤でなければという状況にあるなかで、マメットSM剤も次第に普及面積を減少しつつありますが、しかし平成4年、絶対的に一発処理剤が優勢なときであっても、なおも約16万haの使用面積を維持しているということは、全国に如

何に本剤の信奉者が多く存在しているかを示している数字であり、これは特筆すべきことであろう。

しかしこのマメットSM粒剤も、何ら問題なくここまで使用し続けられた訳ではありません。

そのひとつは昭和50年マメットSM粒剤が上市された矢先、モリネート剤が使用された山形県、長野県などの養魚池で鯉の斃死が発生したことです。養魚場、養魚池や水系の多いわが国

ではこのニュースはまたたくうちに日本全国を走りました。魚毒性はAランクであったモリネートが原因というだけに、当初頭をかしげたのは私だけではなかったと思います。しかし宮本氏、末田氏はじめ関係の方々によると、この魚毒問題は1週間以上暴露することによって、血液凝固能低下による貧血症状であるとのこと。そしてその後間もなくこの症状にビタミンKが有効であるということが三重大大学の研究により発見され

表2. マメット粒剤、マメットSM粒剤の年度別使用面積

(植調協会調べ)

	マメット粒剤	マメットSM粒剤	マメット粒剤 マメットSM粒剤 合 計	全茎葉兼土壌処理剤 合 計
	使用面積(千ha)	使用面積(千ha)	使用面積(千ha)	使用面積(千ha)
昭和47年	41.4	—	41.4	1,281.8
48	105.2	—	105.2	1,545.4
49	213.8	—	213.8	1,821.4
50	190.5	134.0	324.5	1,851.8
51	156.5	305.0	461.5	1,964.9
52	150.0	401.8	551.8	2,048.2
53	116.5	369.2	485.7	1,975.1
54	97.0	395.3	492.3	1,975.6
55	89.6	430.5	520.1	1,969.3
56	84.1	414.8	498.9	1,803.6
57	70.1	401.0	471.1	1,679.1
58	65.5	422.2	487.7	1,584.0
59	65.8	425.3	491.1	1,566.4
60	59.4	425.2	484.6	1,456.0
61	54.2	414.5	468.7	1,374.7
62	44.4	378.2	422.6	1,237.8
63	33.9	326.5	360.4	986.5
平成元年	25.7	269.9	295.6	766.2
2	17.3	216.7	234.0	594.1
3	14.0	222.7	236.7	512.0
4	11.1	158.8	169.9	403.0

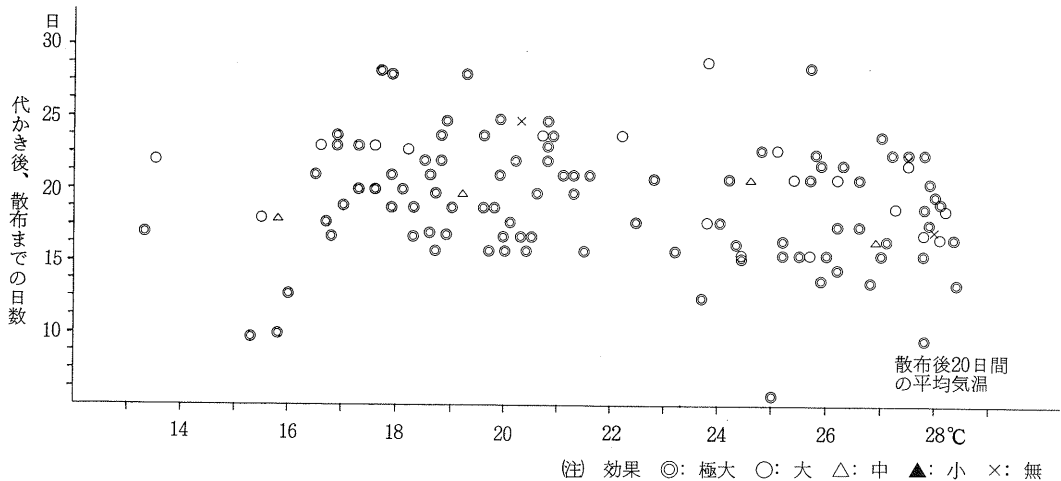


図1. マメットSM粒剤の全雑草に対する効果と温度との関係(普通移植 3kg/10aの場合)

(最新除草剤解説より)

たことなど、その都度経過についての報告を聞くに及んで、植調協会としても何かしなければいけないという思いに至りました。しかし、とても魚の扱いひとつ知らない素人では無理だということもあって、昭和53年3月東北大学から成瀬了三博士を採用、また同年6月にはマメット普及会の特別援助により魚毒試験棟や飼育槽を研究所の敷地内に建設し、その後の魚毒試験に対応出来るように致しました。こうしている間、八洲化学工業㈱だけでなく三笠化学工業㈱などモリネート剤関係会社各位の努力は大変なもので、各県の指導機関や全農、県連、農協等にも協力を得たという話も聞いておりますが、出荷地域における養魚池や水系の徹底的な調査や河川水のモニタリングを通して、短期間の間に出荷地域や出荷量を規制した安全対策の為の青写真を作成し、それを徹底したことは賞讃に値することだと思います。また技術的な側面としてモリネート剤にメナジオンスルホン酸ソーダ(ビタミンK₃)を添加することで安全性の向上も企られ、一時的な鯉の斃死事件はその後全く報告されなくなりました。これもモリネート剤の開

発に携わった方々の努力が報いられた結果であると思います。

もうひとつの出来ごとは、昭和50年北海道旭川地域や山形県、福島県等でマメットSM剤剤を使用した水田に隣接する畑のキュウリに薬害が発生したことです。モリネートは蒸気圧が高く、水田で使用されたモリネートが揮散することによって、周辺の作物に薬害を生じさせるというものでした。早速植調研究所でも確認試験に着手させましたが、なかなか現地でみられるような症状が出ないなど、いろいろな試験方法を試みたようです。ついには密閉した状態でかなり高濃度になると一応同様な症状は発現する結果が得られたようです。この試験については農薬検査所や全農農技センターなど各研究機関でも時を同じくして取り組まれました。それでもこんなにまでしてやっと発現する症状が、開放された現地でどうして簡単に出てしまうものか、研究所の担当者も首をひねっていたものでした。しかしそれもその時の気象条件や揮散したモリネートが滞留し易い使用地域の地形により影響されることがあるという結論に落

ち着きました。折りしも各地で減反が行われており、水田と畑が入り交っている地域も多く、日本特有の問題であったような気がします。この場合もマメットSM粒剤の普及推進に当っては、該当となる地域では使用を避けるなど、細かな調査の基に対策がたてられ、その後再び同様な問題で騒がれてはおりません。しかしこのことはその後の除草剤開発の上でも大きな勉強となり、現在では蒸気圧の高い薬剤については周辺作物への影響など、事前に試験されることとなっております。

魚毒や周辺作物への影響問題など、本来ならそれだけで使用が敬遠されがちな傾向がある中で、それにも増して愛用され続けたマメットSM粒剤は、如何に当時としてはタイムリーで農家の要望に合致した除草剤であったか、今更ながら想い直すところでありますが、それよりも

八洲化学工業㈱をはじめとする普及会並びに関係各位のマメットSM粒剤に賭けた情熱と、生じた問題に対する真面目な取り組み方が、何よりもこの剤を支えたものであると深く敬意を払う次第であります。またいろいろな場面で農林水産省をはじめ国公立研究機関各位、普及関係者各位のご指導とご協力も大きく、多くの方々がマメットSM粒剤に注目され、これを支えてこられたことも痛感致しているところであります。

いままで私が書きましたことは、モリネート剤の初期のことで、こんなこともあったことを思い出して頂ければ幸いです。なおこれ以降の詳細については、マメット剤発売20周年記念誌「豊稔」に、多くの方々が執筆しておられますので、ご参照されたく思います。

ノビエからホタルイまで

好評発売中

水田初期除草剤

ショウロンM[®]粒剤

®: エス・ディー・エス バイオテック 登録商標

特長

- ☞ホタルイに卓効
- ☞適用地帯が広い
- ☞イネに安全
- ☞高い安全性

ショウロンM普及会

クミアイ化学工業株式会社

三井東圧化学株式会社

株式会社エス・ディー・エス バイオテック

三井東圧農薬株式会社