

殺虫剤散布後の降雨が防除効果に及ぼす影響

第一報 食入ニカメイチュウ幼虫に対する降雨の影響

野口義弘

The Influence of Rainfall on the Control of Rice Stem Borer.
Yoshihiro Noguchi

I まえがき

稲作害虫のなかで最も防除が困難とされていたニカメイチュウの防除は、パラチオン剤の出現以来優秀な薬剤が次々と開発され、防除は簡単になっている。しかし防除の適期は限られている。とくにニカメイチュウ第2世代幼虫の防除は、発が最盛日後の限られた短期日に防除しなければならぬ。この限られた期間には、降雨に遭遇したり、悪天候により適期防除を逸することが多い。近年では、農業労働力の不足から天候が悪くても防除を実施せざるをえない場合もあり、防除後降雨にありこともしばしばある。現地からは、防除後の降雨について効果が低下するか、再防除を必要とするかなどの問合せが多い。また農薬の安全使用、害虫の総合防除の面からも殺虫剤散布後の降雨の影響について明らかにする必要がある。

一般に殺虫剤散布後の降雨の影響は、殺虫剤の剤型、殺虫剤の植物体内への浸透力の強さによって左右されるが、植物体内への浸透力の非常に強いものは、散布後数時間がたつと殺虫力の低下がみられない。水和剤、乳剤では散布液が乾燥してしまえば効力に影響がなく、実用上問題がないと信じられている。ニカメイチュウ防除では、防除後降雨があっても効果の低下はほとんどないことが経験的に知られている。高橋、会田(1969)は、ジメトエート粉剤散布後の降雨がインゲンのアシノワダニに対する殺ダニ力の変化について試験し、粉剤では乾燥固着ということがないので散布後経時的に降雨の影響は減少するとしているが、殺虫剤散布後の降雨の影響についてははっきりした実験的証明はほとんどない。

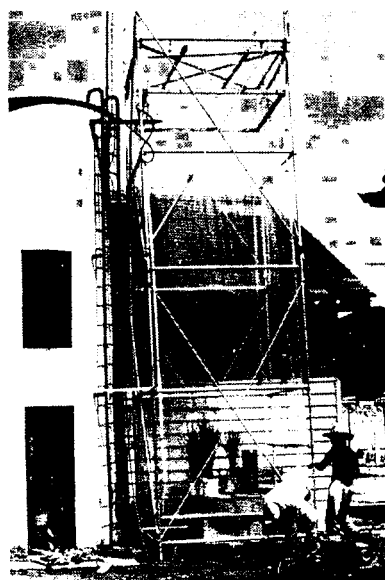
著者は人工降雨装置を作り、ニカメイチュウ食入幼虫に対して、M E P剤を中心に散布後の降雨が防除効果に影響するかを検討し、食入ニカメイチュウに対して散布後の降雨は殺虫効果を高める結果を得たので報告する。

報告にあたって徳島農試病虫科長山本勉氏、主任研究員永井洋三氏には種々の御指導を賜り、病虫科職員には実験について御協力を賜り心からお礼を申し上げる。なお本報告は昭和46年度日本応用動物昆虫学会大会において発表した。

II 試験材料および方法

(1) 人工降雨装置

降雨装置は第1図のように直径3.7cmの電線管を組立てて降雨塔を作り、降雨塔の下にはターンテーブルを置いた。この降雨装置は、岡本ら(1958)が実験に使用した降雨装置を参考にしたものである。降雨塔は長さ1.8m×1.8m、高さ7.2mの塔を組立て、地上から6.3mのところから液剤散布用10頭孔噴孔4本を等間隔に並べた噴霧装置を設置、噴霧装置下50cmのところから5mm目の金網を敷き設置して大きな水滴が混在するよう配慮した。揚水は動力噴霧機を用い、噴霧機の位置で約1kg/cm²の圧力で送水し、降雨塔の周囲にはビニールを張り風の影響をできるだけ少なくするようにした。ターンテーブルは直径1m6このポット台をつけ、主軸の回転数は4rpm、ポット台12rpmで使用した。ポット台の1こには、雨量計を置き降雨量を測定した。雨量計には窓を作り降雨量が随時観測できるようにした。



第1図 降雨装置

(2) 供試稲および薬剤の散布方法

徳島市鮎喰町農試ほ場でニカメイチュウ発が最盛期に雌成虫を夜間採集し、稲の葉上に産卵させ翌日卵塊を採取した。採取した卵塊は、孵化日を齊一にするため最初に採取した卵塊は8°C前後で保存し、孵化直前の卵塊を1ポット2卵塊ずつ接種した。稲は、1/5,000aポットに前もって移植しておいたが、第2世代の供試稲は、ほ場での実態に即するようほ場で栽培してあった草丈97cm前後の稲を移植した。品種、愛知旭

薬剤の散布は、均一に散布する装置がないため一定面積(2m×1.5m)にポットを並べ、液剤は1,000倍液を小型肩掛け噴霧機で第1世代10ℓ/a、第2世代15~20ℓ/a、粉剤はミゼットダスターで第1世代300g/a、2世代450g/a、相当量をできるだけ均一に散布するように努めた。

(3) 降雨処理および調査

降雨装置は降雨量の調節が困難であるので20mmの降雨量を基準に降雨処理を行い、降雨時間と量を測定した。降雨処理後は、屋外に放置し、散布後3~5日後に刈り取り生虫数を調査した。

III 試験結果と考察

(1) M E P 剤散布から降雨までの時間と殺虫効果への影響

第1試験、第2世代幼虫、1969年8月25日卵接種、8月28日散布および降雨処理、降雨処理後は、ビニールで覆った部屋に入れ、翌日屋外に出して放置した。9月1日死虫調査、1処理4ポット

第2試験、第1試験で供試したものと同様の稲を供試した。散布および降雨処理月日、9月2日、死虫調査月日、9月5~6日、1処理4ポット、降雨処理以外に倍量散布、すなわち、乳剤30ℓ/a、粉剤800g/aを散布した無降雨区をもうけた。

第3試験、第1世代幼虫、卵接種月日、1970年7月4日、散布および降雨処理月日、7月17日、死虫調査月日、7月22~23日、1処理5ポット

結果は、降雨処理時間、7分30秒~14分55秒、降雨量19.0~20.6mmであった。殺虫効果は第1表に示すとおりで、20mm前後の降雨を7分30秒~14分55秒の短時間に降らせる豪雨並の処理を行ったが、散布後の降雨は食入ニカメイチュウ幼虫に対して散布後降雨処理を行なわなかった区に比し殺虫効果がすぐれ、とくに散布直後の降雨処理は殺虫効果が高かった。第2世代卵接種3日後の試験では、散布12時間後の降雨処理でも殺虫効果は高いが、第2世代卵接種8日後および第1世代卵接種14日後の試験では、散布直後の降雨処理区が最も殺虫効果が高く散布から降雨処理までの時間の経過に従い殺虫効果の低下がみられるがニカメイチュウ幼虫の生育差によるものと思われる。乳剤と粉剤では乳

剤の方が降雨処理による殺虫効果は高かった。

第1表 M E P 剤散布から降雨までの時間と殺虫効果

| 卵接種後経過日数 | 3日後(2世代) | | 8日後(2世代) | | 14日後(1世代) | |
|----------|----------|------|----------|------|-----------|------|
| | 乳剤 | 粉剤 | 乳剤 | 粉剤 | 乳剤 | 粉剤 |
| 散布直後 | 64.6 | 84.5 | 99.4 | 86.5 | 77.4 | 86.9 |
| 1時間後 | 99.3 | 75.0 | 99.2 | 70.8 | — | — |
| 3時間後 | 94.4 | 99.6 | 57.8 | 15.5 | — | — |
| 6時間後 | 93.7 | 95.2 | 30.2 | 18.8 | 60.6 | 32.5 |
| 12時間後 | 95.4 | 40.5 | — | — | — | — |
| 無降雨 | 37.7 | 54.8 | 11.8 | 9.8 | 46.9 | 11.7 |
| 倍量散布無降雨 | — | — | 23.9 | 7.2 | — | — |
| 無散布 | — | 0.5 | — | 0.0 | — | 2.6 |

降雨処理による殺虫効果の高まりは、稲体に付着したM E P 剤が、雨滴によって葉鞘抱合間隙に流れ込み、葉鞘内部に食入したニカメイチュウ幼虫に薬剤が接触または食毒効果をあらわす作用をするものと考えられ、この薬剤の流れ込みは液剤において多く、粉剤にくらべ殺虫効果効果がすぐれたものと考えられる。ニカメイチュウ幼虫の令期が進んだ卵接種8日後の成績で散布後降雨までの時間が3時間経過した区で殺虫効果の低下がみられた。これは幼虫の生育差も一因であるが稲体に付着したM E P 剤は比較的短かい時間に稲体内部に浸透移行するのではないかと考えられる。しかし薬剤が乾燥固着し降雨によって流される薬剤量が少なくなっているのではないかと考えられる。

(2) M E P 剤散布後の降雨が葉鞘抱合間隙への流入試験

ビニールにナイフで穴をあけ、その穴から第2図のように稲体の半分を出し稲体下部に薬剤がかからない状態とした。散布量は稲体全部に散布した量と同等とし、散布後は直ちにビニールを除いた。



第2図 稲体上部半分散布状況

第1試験、第1世代幼虫、卵接種月日、1970年7月4日、散布および降雨処理月日、7月17日、死虫調査月日、7月22日、1処理4ポット

第2試験、第2世代幼虫、卵接種月日、1970年9月1日、散布および降雨処理月日、9月8日、死虫調査月日、9月14~15日、1処理、4ポット

結果は第2表に示すとおりで、降雨時間は、9分20秒~14分46秒、降雨量は19.9~23.3mmであった。稲体の上半分にM.E.P剤を散布して降雨処理を行った場合も散布直後の降雨処理区は稲体全部に散布を行い降雨処理を行った場合と同様の高い殺虫効果であった。しかし散布液が乾燥した3時間後の降雨処理はかなり殺虫効果が低下した。第2試験2世代幼虫を対象とした試験では、散布後3時間後の降雨処理でも比較的殺虫効果は高いが稲体上半分の散布でも、草丈が高いためニカメイチュウ食入部に直接薬剤が散布された状態となったためと思われる。本試験の結果から稲の上部に散布し直接ニカメイチュウ食入部位に薬剤がかからなくても降雨処理区は高い殺虫効果は示し、降雨によりM.E.P剤が散布部位から下部に流され、葉鞘抱合間隙に侵入して殺虫効果を現わしたといえる。

第2表 M.E.P剤稲体上半分散布に対する降雨の影響

| | 剤型 | 直後 | 3時間後 | 6時間後 | 無降雨 | 無散布 |
|-----|----|-------|------|------|------|-----|
| 1世代 | 乳剤 | 76.6 | 18.8 | 25.8 | 8.3 | 2.1 |
| | 粉剤 | 42.8 | 12.9 | 9.1 | 6.5 | |
| 2世代 | 乳剤 | 100.0 | 75.1 | — | 31.4 | 4.8 |
| | 粉剤 | 63.2 | 34.9 | — | 24.4 | |

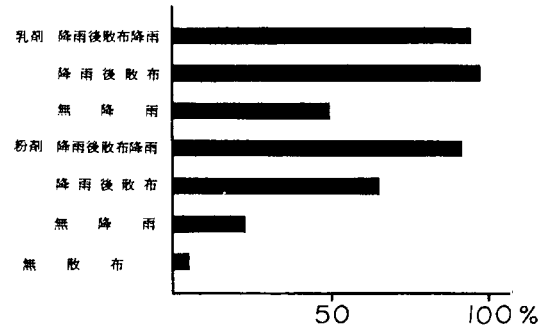
(3) M.E.P剤の降雨後散布、散布後の降雨量および散布時刻が殺虫効果におよぼす影響

第1試験、2世代幼虫を対象に、1970年9月1日卵接種、9月8日散布および降雨処理を行った。降雨処理は、散布前に降雨時間5分、降雨量10mm前後の降雨処理を行い直ちに薬剤を散布した。散布後再び乳剤区9分33秒、20.3mm、粉剤区9分22秒、20.5mmの降雨処理を行った区も作った。死虫調査9月14日、1処理4ポット

第2試験 第1世代幼虫を対象に7月4日卵を接種、7月17日散布および降雨処理を行った。降雨処理は、噴霧装置の噴孔の数を半分にして散布直後に5分、10分、20分間行った。死虫調査7月22日、1処理4ポット

第3試験 2世代幼虫を対象に1970年9月1日ほ場の中央部で各区5株に卵塊を接種、9月8日日没後の午後7時、9月9日早朝の午前6時、日中の午後2時にM.E.P乳剤1,000倍液20ℓ/a、同粉剤450g/aを散布した。死虫調査9月16日

降雨処理後および散布時刻によるM.E.P剤散布の効果は第3図、第3表のとおりで、降雨後および早朝、夕方など稲体に露がある場合の散布は殺虫効果が高められた。雨による水滴または露が散布されたM.E.P剤乳剤では散布液量の増加の役割をし葉鞘抱合間隙への侵入を容易にし殺虫効果を高めたものと考えられるが、実際には露は少量であるにもかかわらず殺虫効果は高く、M.E.P剤は水滴が浸透移行の助長になんらかの役割があるのではないかと考えられる。しかし粉剤では露のような少量では殺虫効果の高まりがみられず、薬剤が水滴によって葉鞘抱合間隙への流れ込みによる方が大きいと考えられる。降雨処理後散布および再降雨の結果は第4表のとおりで、散布後の降雨量には差が認められなく、降雨処理直後散布、再降雨処理の間にも差が認められなかった。



第3図 M.E.P剤散布前後の降雨と殺虫効果

第3表 M.E.P剤の散布時刻と殺虫効果

| 散布時刻 | 乳剤 | 粉剤 |
|------|------|------|
| 早朝散布 | 83.0 | 12.2 |
| 日中散布 | 33.9 | 42.5 |
| 夕方散布 | 88.5 | 20.9 |

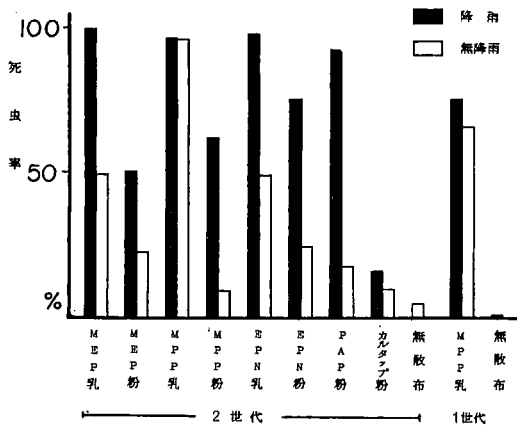
第4表 M.E.P乳剤散布直後の降雨時間(量)と殺虫効果

| 降雨時間 | 死虫率 % | 降雨量 mm |
|------|-------|--------|
| 5分 | 96.7 | 6.0 |
| 10分 | 97.2 | 12.6 |
| 20分 | 85.1 | 21.7 |
| 無降雨 | 55.6 | — |
| 無散布 | 0.9 | — |

(4) 各種ニカメイチュウ防除薬剤の降雨の影響

1970年の第2世代幼虫を対象に前記試験とまったく同様に散布直後の降雨の影響を試験した。降雨時間は10分30秒~18分06秒、降雨量20.9~20.1mmであった。殺虫効果は第4図に示すとおりで、E.P.N剤・P.A.P剤はM.E.P剤と同様に降雨処理によって高い殺虫効果を示した。M.P.P剤は無降雨区、降雨処理区ともに高い殺虫

効果があり降雨処理による効果の高まりはみられなかった。カルタップ剤も効果の高まりは認められず薬剤の特性の差によるものと考えられる。



第4図 各種殺虫剤散布直後の降雨の影響

III 総合考察

ニカメイチュウ食入幼虫に対して殺虫剤散布後の降雨の影響について一連の試験を行ったが、本試験は主にポット試験で実施し、しかも薬剤の散布装置が不備であったため散布方法にも問題がある。これらのことから各処理の信頼性は大きく十分な結果とはいいがたい。しかし散布直後、散布から短時間後の降雨処理および散布前の降雨処理は食入ニカメイチュウに対して殺虫効果が非常に高められ、当初は、散布直後の降雨は殺虫効果に悪影響を与え効果を低下させるのではないかと想像したが、これについては問題がないといえ、十分目的は達成されたと考えられる。

殺虫剤散布後の降雨によって食入したニカメイチュウ幼虫に対して殺虫効果が高まるのは、稲体に付着した薬剤が降雨または露などの水滴が薬剤を葉鞘内部への浸透移行を助長することよりも、水滴が稲作に付着した薬剤を葉鞘抱合間隙へ流し込み、食入したニカメイチュウ幼虫に直接接触する作用が大きいものと考えられる。杉本、畑井(1957)、杉本ら(1962)は、パラチオン乳剤が稲の葉鞘部の外表から内部に移行するときに浸透移行作用だけでなく、散布液の葉鞘抱合間隙への浸み込みも大きな役割を果たすことがわかれ、パラチオン乳剤のニカメイチュウ防除効果を増強するには、稲葉鞘部付着薬量を増すだけでなく葉鞘抱合間隙への薬液の侵入による葉鞘内部移行薬量の増加をはかる必要があると述べている。もし散布液が葉鞘抱合間隙侵入作用によって薬剤が葉鞘内部に移行すると考えれば、降雨は、流し込みによる薬剤の葉鞘抱合間隙侵入作用の役割をしているものと考えられる。従来からニカメイチュウの防除は散布液濃度よりも散布液量の増加が防除効果を高めると

されている。降雨および朝夕の稲体の露が散布液量の増加となり葉鞘抱合間隙への薬剤の侵入を助長し葉鞘内移行を容易にしているものと考えられ、接触作用性の強い薬剤ほど降雨または露による殺虫効果の高まりが大きいと考えられる。

液剤については以上のことで十分理解できるとしてもほとんど水に溶解しないとされている薬剤であるにもかかわらず粉剤についても、液剤と同様に降雨によって殺虫効果の高まりがみられ降雨がどのような役割をしているかは不明である。しかし粉剤の場合は、製剤が水滴に浮遊し葉鞘抱合間隙に流れ込むのではないかと想像されるが、粉剤は乳剤に比べ降雨処理による殺虫効果の高まりは少なく、水滴により葉鞘抱合間隙への侵入する量は乳剤よりかなり少ないものと考えられる。

降雨によって葉鞘抱合間隙への薬剤を流し込み葉鞘内移行を助長するとしても、10-18分間に20mm前後の降雨処理を行い、薬剤の濃度は相当に低下していると思われ、致死薬量は極く微量と考えられる。またⅡ(2)の結果から降雨は薬剤を相当に洗い流していると考えられ薬剤の持続性は短縮されるであろうと思われ、散布後の降雨は食入ニカメイチュウ幼虫に対しては殺虫効果を高めても、食入防止効果などは相当に低下するものと想像され、これらの試験について今後検討が必要であろう。

IV 摘要

1 人工降雨装置を作り、殺虫剤散布後の降雨の影響について食入ニカメイチュウ幼虫を供試して、M E P剤を中心に検討した。

2 M E P剤散布直後および散布短時間後の降雨処理により、食入ニカメイチュウ幼虫の殺虫効果が高められた。この傾向は乳剤にかぎらず粉剤でも同様であった。

3 稲体上半分にM E P剤を散布し降雨処理をした場合でも、散布直後の降雨は殺虫効果が高かった。

4 散布前の降雨処理、早夕など稲体に露がある場合もM E P剤の殺虫効果は高められた。

5 E P N剤、P A P剤でも降雨処理によって殺虫効果が高められた。

6 これら殺虫剤散布前後の降雨処理による殺虫効果の高まりは、降雨、露などの水滴が散布液量増加の役割と流れ込みによる薬剤の葉鞘抱合間隙への侵入を助長し葉鞘内移行を容易にしたものと考えられた。

引用文献

岡本弘彦(1958): 中国農業研究(12). 25~118.
 杉本渥, 畑井直樹(1957): 応動昆1.(1). 41~45.
 杉本渥彦(1962): 応動昆. 6.(1). 15~23.
 高橋武正, 会田重道(1966): 昭和41年度農薬研究部報告(謄写), 全購連農業技術センター. 201~204.
 全上(1969): 昭和44年度全上. 214~218.