

# 宮城県のダイズ主要病害虫の IPM 体系に関する研究

## 2. ダイズ播種時における殺虫剤の処理がフタスジヒメハムシの発生動態と子実被害へ与える影響

加進 丈二・小野 亨

### Studies of Integrated Pest Management System of the Major Insect Pests and Diseases of Soybean in Miyagi Prefecture

#### 2. Effect of Insecticide Application at Seeding Time on Occurrence of Two-striped Leaf Beetle, *Medythia nigrobilineata* (Coleoptera: Chrysomllidae), and Seed Damage of Soybean

Joji Kashin and Tohru Ono

#### 抄 録

宮城県のダイズ栽培において、フタスジヒメハムシの莢加害に伴う黒斑粒の発生は品質低下の一因として問題視されている。この子実被害に対し有効な防除技術を確立するため、エチルチオメトン粒剤の播種溝処理およびチアメトキサム水和剤の種子塗沫処理が本種の発生動態や子実被害の発生に与える影響を調査した。いずれの薬剤処理でも越冬世代および第1世代の成虫密度は抑制された。第2世代の成虫密度および子実被害もこれらの薬剤処理により低下したが、その効果は明瞭ではなく、これは第2世代成虫の侵入が要因と考えられた。これらの結果から、播種時におけるエチルチオメトン粒剤およびチアメトキサム水和剤の殺虫剤処理は、フタスジヒメハムシによる子実被害に対し有効な防除技術となるが、安定した防除効果を得るためには、これらの薬剤を広域的に使用する必要があると考えられた。

【キーワード】 フタスジヒメハムシ、ダイズ、殺虫剤、エチルチオメトン、チアメトキサム、子実被害

**Key words:** *Medythia nigrobilineata*, soybean, insecticide application, disulfoton, thiamethoxiam, seed damage

#### 諸 言

フタスジヒメハムシ *Medythia nigrobilineata* (コウチュウ目, ハムシ科) はダイズ *Glycine max* の害虫として知られる。成虫の加害部位は葉、莖、莢などの地上部で、葉の食害は着莢数や着粒数の減少<sup>1)</sup>、莢の食害は黒斑粒や腐敗粒の発生<sup>7) 11) 14)</sup> と子実の小粒化<sup>8) 9) 14)</sup> の原因となる。また、幼虫は土中で根に着生する根粒を食害し減収の要因となる<sup>3) 5) 12)</sup>。

近年、宮城県のダイズ栽培においてフタスジヒメハムシの莢加害に伴う黒斑粒の発生が品質低下の一因として問題化しており、マメシンクイガ *Leguminivora glycinivorella* と並んで重要な子実害虫となっている<sup>6)</sup>。本県における発生消長についてはすでに明らかになっているものの<sup>1)</sup>、防除技術については十分な検討がなされておらず、その確立

が早急に求められている。本県ではダイズ害虫を対象とした防除は子実害虫を対象とした殺虫剤散布が主体である。主要な子実害虫を対象に同時防除を行う場合の防除適期は、子実肥大初期に当たる8月下旬から9月上旬であり<sup>2)</sup>、生産現場ではこの時期に2回の茎葉散布を行うのが慣行となっている。このような状況下で本種による子実被害が問題となっていることは、現在の防除法だけでは被害を十分に抑制できないことを示している。一方、武井ら<sup>12)</sup>は、幼虫による根粒被害を抑制するため播種時にエチルチオメトン粒剤を播種溝処理したところ、成虫および幼虫の発生密度は低下し、根粒被害が抑制された結果、収量および大粒比率が向上したことを報告している。また、種子に塗沫処理する殺虫剤チアメトキサム水和剤が新たに開発され、ダイズでの使用が

可能となった。これらの処理方法が本種の子実被害に対しても有効であれば、新たな防除体系を再構築できると考えられる。そこで、これらの殺虫剤が本種の発生と子実被害に及ぼす影響を調査し、防除技術としての有効性を検討したので、ここに報告する。

報告に先立ち、現地実証試験にはほ場を提供していただいた生産者の方々、試験ほ場の選定と調査にご協力をいただいた加美よつば農業協同組合の佐竹俊文氏、宮城県大崎農業改良普及センターの我妻因信氏、小野寺恭子氏、薬剤散布機の手配にご協力いただいたバイエルクロップサイエンス株式会社の宇川和博氏、榎本智臣氏、アグリテクノ矢崎株式会社の大塚浩史氏に対し、ここに感謝の意を表する。

## 材料および方法

### 1. 発生動態と子実被害へ与える影響

2006年に古川農業試験場のダイズほ場(50a)の一部において試験を実施した。試験区の構成は、チアメトキサム水和剤(商品名:クルーザーFS30)処理、エチルチオメトン粒剤(商品名:ダイシストン粒剤)処理および無処理とし、各区2反復を設けた。1反復あたりの面積は132 m<sup>2</sup>とし、反復間には1mの間隔を空けた。チアメトキサム水和剤処理では、播種前日の5月29日に種子1kg当たり6ml相当量の薬剤を種子塗沫処理(ビニール袋に種子と所定量の薬剤を入れて振り、種子全体に薬剤が付着したのを確認した後、新聞紙上に広げて風乾)し、処理済みの種子を播種に使用した。エチルチオメトン粒剤処理では、10a当たり4kg相当量を播種溝に手散布した。品種はタンレイを用い、5月30日に畝間75cm、株間20cmの栽植密度で、1株当たり2粒ずつ手で播種した。上記以外の殺虫剤、殺菌剤は使用せず、除草および中耕培土等の栽培管理は慣行により行った。

#### 1) 越冬世代成虫の発生密度と葉の食害への影響

調査は6月16日(播種17日後、初生葉展開期)および同26日(播種27日後、第2本葉展開期)に行った。発生密度は、100株(25株×4か所)における成虫数を見取り法により調査した。成虫による食害葉は、40茎(10茎×4か所)の初生葉および小葉について円形の食害痕の有無を確認し、全葉数に対する食害を受けた葉数の割合(被害葉率)を算出した。

### 2) 第1世代以降の成虫発生密度への影響

成虫発生密度は7月18日から10月11日まで3~8日間隔で各反復20株(10株×2か所)を払い落とし法により調査した。払い落とし法は、畝間に白色寒冷紗で作製したシート(幅80cm×長さ150cm)を敷き、両側のダイズ10株(左右各5株)を長さ120cmの棒でたたき、シートに落下した成虫を計数した。

### 3) 幼虫による根粒食害への影響

8月3日に各反復から任意に3株を掘り取り、根部の土を水道水で洗い流した後、ヘッドルーペを用いて全根粒を観察した。根粒の外皮に食入孔があり内部が空洞になっているものを幼虫による食害根粒と判断し、全根粒数に対する食害根粒数の割合(食害根粒率)を求めた。

### 4) 莢の食害および子実被害への影響

成熟期の10月11日に各反復から任意に10株を刈り取り、全莢および全子実について被害莢、被害粒を調査した。莢については、表皮に円形のナメリ痕<sup>1)</sup>があるものを被害莢とした。子実については、莢のナメリ痕に接した子実が黒色の斑紋を伴う場合は黒斑粒、ナメリ痕がある莢において白色菌糸に覆われている子実を腐敗粒とし、これらの合計を被害粒とした。

### 5) 統計解析

越冬世代の成虫密度は、100株当たり成虫数に0.5を加えて平方根変換した後、調査時期別に一元配置分散分析により試験区間の比較を行った。被害葉率は逆正弦変換した後、一元配置分散分析により調査時期別に試験区間の比較を行った。第1世代および第2世代の成虫数は世代別に合計した値を用いて、一元配置分散分析により試験区間の比較を行った。食害根粒率、被害莢率および被害粒率は、逆正弦変換値を用いて、一元配置分散分析により試験区間の比較を行った。これらの一元配置分散分析のF検定が $P<0.05$ で有意であった場合は、Tukey-KramerのHSD検定により多重比較を行った。

これらの解析にはJMPver.5.1(SAS Institute)を用いた。

## 2. 防除効果の現地実証

### 1) エチルチオメトン粒剤の防除効果

試験は、2006年に宮城県加美町内のダイズ集団転作地(作付規模約10ha)内において隣接する2ほ

場（1区画面積 50a, 56a）を用いて行った。両ほ場ともに前作は水稻で、ダイズ作付け1年目のほ場であった。2ほ場のうち1ほ場には実証区（40a）と無処理区（10a）を設置し、もう1ほ場は全面を慣行区（56a）とした。供試品種はタンレイとし、種子には紫斑病を対象とした殺菌剤チウラム水和剤（商品名：キヒゲン）を乾燥種子重量の1%量粉衣処理した。播種は、5月26日に畝幅75cm, 株間20cm, 株当たり2粒の栽植密度で播種機を用いて行った。実証区では既存の播種機に薬剤散布機 TDR-N（アグリテクノ矢崎株式会社製）を装着し、エチルチオメトン粒剤（商品名：ダイシストン粒剤）を4kg/10a相当量、播種と同時に播種溝処理し、その後殺虫剤は使用しなかった。慣行区では、播種時の殺虫剤処理は行わず、子実害虫の同時防除を想定し8月20日にはMEP乳剤（商品名：スミチオン乳剤）1,000倍液、9月2日にはエトフェンプロックス乳剤（商品名：トレボン乳剤）1,000倍液をブームスプレーヤで100L/10a相当量を散布した。無処理区は栽培期間を通して殺虫剤を使用しなかった。9月2日には、紫斑病を対象にすべての区においてチオファネートメチル水和剤（商品名：トップジンM水和剤）1,000倍液をブームスプレーヤで100L/10a量散布した。

越冬世代成虫の発生密度と被害葉の調査は6月19日（播種24日後、第2本葉展開期）に実施した。発生密度は100株（25株×4か所）における成虫数を見取り法により調査した。被害葉の調査は、40茎（10茎×4か所）の全初生葉および小葉について食害痕の有無を確認し、被害葉率を算出した。第1世代以降の成虫発生密度は7月26日、8月25日、同30日、9月8日に各区30株（10株×3か所）を払い落とし法により調査した。成熟期となった10月12日に各区から任意に20株を刈り取り、全莢および全子実について被害莢、被害粒を調査した。

## 2) チアメトキサム水和剤の防除効果

試験は2008年に宮城県大崎市内のダイズ集団転作地（約15ha）内で約5m幅の農道を挟んで隣接する2ほ場（1区画面積各50a）を用いて実施した。両ほ場ともに前作は水稻で、ダイズ作付け1年目であった。2ほ場のうち1ほ場を実証区、もう1ほ場を慣行区とし、無処理区は設けなかった。供試品種はタンレイとし、実証区ではチアメトキサム水和剤

（商品名：クルーザーFS30）を種子1kg当たり6ml量塗沫処理した種子を、慣行区は薬剤未処理の種子を使用し、畝幅75cm, 株間20cm, 株当たり2粒の栽植密度で5月24日に機械播種した。以後、実証区、慣行区ともに同じ栽培管理とし、8月26日にMEP乳剤（商品名：スミチオン乳剤）8倍液、9月5日にエトフェンプロックスマイクロカプセル剤（商品名：トレボンスカイMC）8倍液を無人ヘリコプターにより0.8L/10a散布した。紫斑病を対象とした薬剤散布は、8月26日にアゾキシストロビン水和剤（商品名：アミスターフロアブル20）16倍液、9月5日にイミベンコナゾール水和剤（商品名：マネージDF）24倍液を無人ヘリコプターにより0.8L/10a量を散布した。

越冬世代成虫の発生密度と被害葉の調査は6月11日（播種18日後、初生葉展開期）、6月18日（播種25日後、第2本葉展開期）6月25日（播種32日後、第3本葉展開期）に実施した。発生密度は100株（25株×4か所）における成虫数を見取り法により調査した。被害葉は40茎（10茎×4か所）の全初生葉および小葉について食害痕の有無を調査し被害葉率を求めた。第1世代以降の成虫発生密度については7月29日、8月22日、9月10日に各区100株（25株×4か所）を払い落とし法により調査した。払い落とし法は、バット（30cm×40cm）を株元に添え、手で株を揺すりバット内に落下した成虫を計数する方法とした。9月10日には各区10茎を刈り取り、全莢について被害莢を調査した。成熟期となった10月21日に各区20茎を刈り取り、全莢および全子実について被害莢、被害粒を調査した。

## 結果

### 1. 発生動態と子実被害へ与える影響

#### 1) 越冬世代成虫の発生密度と葉の食害への影響

越冬世代の成虫密度および被害葉率の調査結果を第1表に示した。6月16日の成虫密度は試験区間に違いが認められ（平方根変換後に一元配置分散分析、 $F=33.82$ ,  $P=0.0098$ ）、チアメトキサム水和剤処理およびエチルチオメトン粒剤処理の成虫密度は無処理に比べ低く（Tukey-KramerのHSD検定、 $P<0.05$ ）、薬剤間に有意差は認められなかった（Tukey-KramerのHSD検定、 $P>0.05$ ）。6月26日の成虫密度は、試験区間に違いは認められなかつ

た (平方根変換後に一元配置分散分析,  $F=4.217$ ,  $P=0.1344$ ). 被害葉率については, 6月16日, 6月26日のいずれの調査時期においても試験区間で違いが認められ (6月16日:  $F=214.4$ ,  $P=0.0006$ , 6月26日:  $F=65.89$ ,  $P=0.0033$ ), チアメトキサム水和剤処理およびエチルチオメトン粒剤処理の被害葉率は無処理に比べて有意に低く (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $P<0.05$ ), 両薬剤処理間に有意差は認められなかった (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $P>0.05$ ).

第1表 播種時の殺虫剤処理がフタスジヒメハムシ越冬世代の成虫密度および被害葉率に与える影響

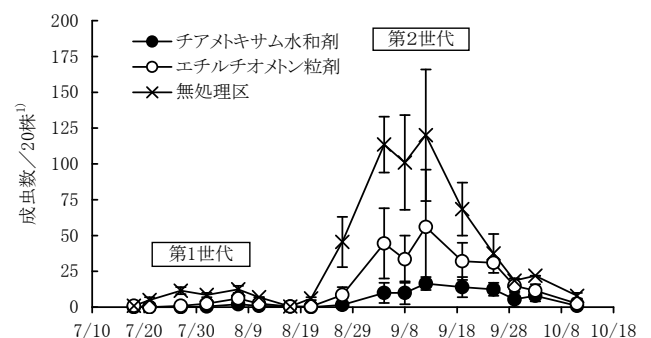
処理薬剤	成虫数/100株 <sup>1)</sup>		被害葉率(%) <sup>1)2)</sup>	
	6/16	6/26	6/16	6/26
チアメトキサム水和剤	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a	5.6 ± 1.9 a	1.9 ± 1.5 a
エチルチオメトン粒剤	0.5 ± 0.5 a	0.0 ± 0.0 a	9.4 ± 1.9 a	3.8 ± 0.9 a
無処理	13.0 ± 3.0 b	6.0 ± 4.0 a	96.9 ± 1.9 b	62.8 ± 9.0 b

1)2 反復の平均±標準誤差を示す. 同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す (Tukey-Kramer の HSD 検定, 被害葉率は逆正弦変換後 Tukey-Kramer の HSD 検定).  
2) 子葉は含めず, 初生葉および小葉を1枚として数え算出した.

## 2) 第1世代以降の成虫発生密度への影響

第1世代以降の成虫の発生消長を第1図に示した. 無処理では7月18日から10月11日の調査期間を通して成虫が発生し, そのピークは第1世代が7月下旬~8月上旬, 第2世代が9月上~中旬に現れた. チアメトキサム水和剤処理における成虫発生は8月1日以降で第1世代の発生はほとんど認められず, 第2世代では無処理とほぼ同時期に発生は認められたものの, 発生密度は無処理を大きく下回って推移した. 一方, エチルチオメトン粒剤処理では, 7月下旬まで第1世代成虫の発生はチアメトキサム水和剤と同様にほとんど認められなかったが, 8月上旬にはチアメトキサム水和剤を若干上回る密度で発生した. 第2世代の発生密度は無処理を下回ったものの, チアメトキサム水和剤処理に比べると高い値で推移した. 無処理の発生消長から7月18日から8月11日までを第1世代, 8月17日から10月11日までを第2世代と判断し, 確認された世代別に成虫

数を合計し, その値を比較した (第2表). 第1世代では試験区による違いが認められ (一元配置分散分析,  $F=19.27$ ,  $P=0.0194$ ), チアメトキサム水和剤処理およびエチルチオメトン粒剤処理の成虫数は無処理に比べ有意に低く (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $P<0.05$ ), 両薬剤間には有意差が認められなかった (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $P>0.05$ ). 第2世代の成虫数についても無処理区に比べ両薬剤処理区で下回ったものの, 試験区間に有意な差は認められなかった (一元配置分散分析,  $F=4.473$ ,  $P=0.1259$ ).



第1図 播種時の殺虫剤処理がフタスジヒメハムシ第1世代以降の成虫発生の発生密度に与える影響

1)2 反復の平均値±標準誤差を示す.

第2表 フタスジヒメハムシ成虫の世代別発生量に対する播種時の殺虫剤処理の影響

処理薬剤	世代別総成虫数 <sup>1)</sup>	
	第1世代	第2世代
チアメトキサム水和剤	3.5 ± 2.5 a	79.5 ± 42.5 a
エチルチオメトン粒剤	13.0 ± 7.0 a	235.5 ± 112.5 a
無処理	45.5 ± 4.5 b	541.0 ± 150.0 a

1) 第1世代は7月18日から8月11日, 第2世代は8月17日から10月11日の各期間において, 払い落とし法により確認された成虫の総数 (2反復の平均±標準誤差) を示す. 同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す (Tukey-Kramer の HSD 検定).

## 3) 幼虫による根粒食害への影響

幼虫による食害根粒率の調査結果を第2図に示した. 食害根粒率は試験区間に有意差が認められた (逆正弦変換後に一元配置分散分析,  $F=46.57$ ,  $P=0.0055$ ). 無処理に比べチアメトキサム水和剤処理およびエチルチオメトン粒剤処理の値は有意に低く (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $P<0.05$ ), 両薬剤

処理に有意差は認められなかった (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $P>0.05$ ).

#### 4) 莢の食害および子実被害への影響

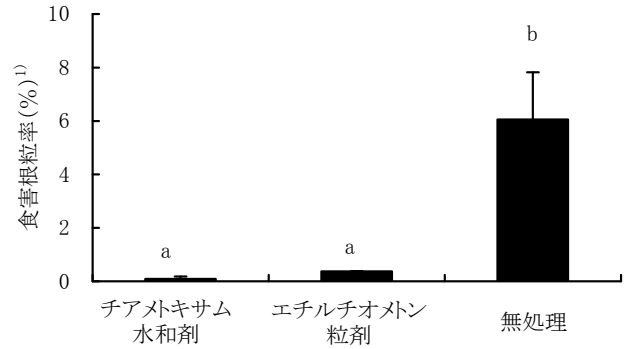
被害莢率および被害粒率の調査結果を第 3 図に示した. 被害莢率の平均値は, 無処理の 24.0% に対しチアメトキサム水和剤処理では被害莢率を 6.1%, エチルチオメトン粒剤処理で 11.2% といずれも無処理を下回ったが, 試験区間に有意差は認められなかった (逆正弦変換後に一元配置分散分析,  $F=2.360$ ,  $P=0.2423$ ). 被害粒率の平均値は, 無処理の 4.3% に対しチアメトキサム水和剤処理で 1.5%, エチルチオメトン粒剤処理で 2.0% といずれも無処理を下回ったが, 試験区間に有意差は認められなかった (逆正弦変換後に一元配置分散分析,  $F=5.150$ ,  $P=0.1071$ ). この傾向は, 被害粒の種別, すなわち黒斑粒, 腐敗粒において解析した場合でも同様であった (逆正弦変換後に一元配置分散分析, 黒斑粒:  $F=3.021$ ,  $P=0.1911$ , 腐敗粒:  $F=2.789$ ,  $P=0.2069$ ).

## 2. 防除効果の現地実証

### 1) エチルチオメトン粒剤の防除効果

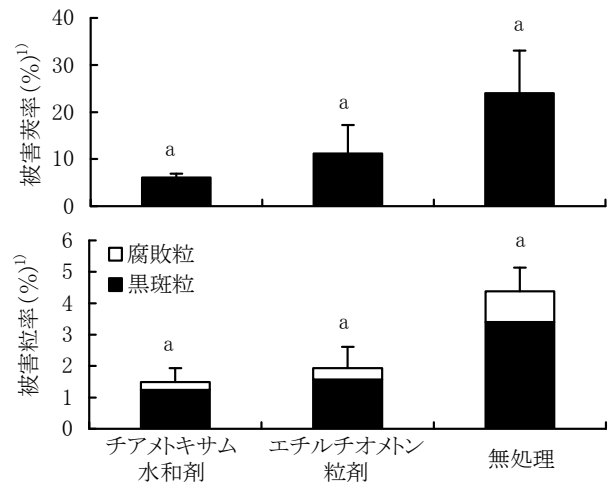
越冬世代成虫はいずれの区においても発生を確認できなかった. 被害葉率は慣行区が 33.3%, 無処理区 23.5% に対し, 実証区では 8.0% と低い値を示した (第 3 表). 第 1 世代となる 7 月 26 日の 30 株当たり成虫数は, 慣行区で 15 頭, 無処理区で 13 頭であったのに対し実証区では成虫が確認されなかった (第 4 表). 第 2 世代となる 8 月 25 日から 9 月 8 日までの成虫発生について, 無処理区, 実証区ともに調査期間を通じて増加傾向を示したものの, 9 月 8 日の成虫密度は無処理区で 233 頭であったのに対し, 実証区では 26 頭と無処理区の約 10% に抑えられた. 慣行区では 8 月 30 日まで無処理区と同様に推移した後, 2 回目の殺虫剤散布後となった 9 月 8 日には無処理区の約 50% まで成虫密度は低下したものの, その効果は実証区を下回った.

無処理区および慣行区の被害莢率は, それぞれ 19.5%, 20.8% であったのに対し, 実証区では 2.7% と低く抑えられた. 被害粒率については, 無処理区で 3.6%, 慣行区で 3.4% であったのに対し, 実証区では 0.4% と被害莢率と同様に低い値となった (第 4 図). 被害粒の内訳は, いずれの区でも黒斑粒が大半を占める点で共通した.



第 2 図 播種時の殺虫剤処理がフタスジヒメハムシ幼虫によるダイズ根粒の食害に与える影響

1) 2 反復の平均値±標準誤差を示す. 同一英小文字間には 5% 水準で有意差がないことを示す (逆正弦変換後 Tukey-Kramer の HSD 検定).



第 3 図 播種時の殺虫剤処理がフタスジヒメハムシによる被害莢および子実被害に与える影響

1) 2 反復の平均値±標準誤差を示す. 同一英小文字間には 5% 水準で有意差がないことを示す (一元配置分散分析).

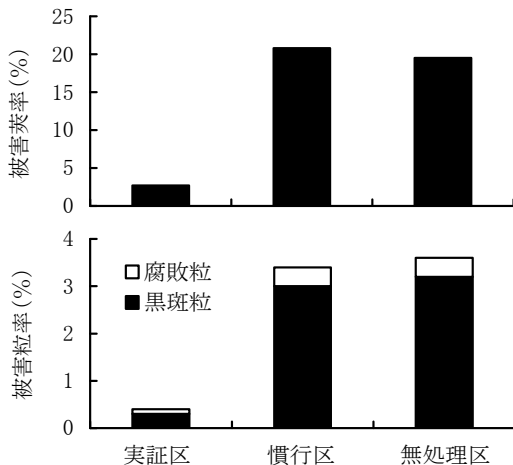
第 3 表 フタスジヒメハムシ越冬世代成虫に対するエチルチオメトン粒剤処理の防除効果

区分	成虫数/100株	被害小葉率 (%) <sup>1)</sup>
実証区	0	8.0
慣行区	0	33.3
無処理区	0	23.5

1) 子葉は含めず, 初生葉および小葉を 1 枚と数え算出した.

第 4 表 フタスジヒメハムシ第 1 世代以降の成虫に対するエチルチオメトン粒剤処理の防除効果

区分	成虫数/30株			
	7/26	8/25	8/30	9/8
実証区	0	1	10	26
慣行区	15	23	153	113
無処理区	13	21	140	233



第4図 フタスジヒメハムシの莢被害および子実被害に対するエチルチオメトン粒剤処理の防除効果

## 2) チアメトキサム水和剤の防除効果

越冬世代成虫は、慣行区において6月11～25日のいずれの調査日でも確認されたが、実証区では全く確認されなかった。慣行区における6月11日の被害葉率は86.3%とほとんどの葉で食害痕が確認された。その後、葉数の増加に伴い値は低下したが、6月25日の調査時でも57.5%と半数以上の葉で食害痕が確認された(第5表)。これに対し、実証区の被害葉率は2%に満たない極めて低い値で推移した。第1世代となる7月29日の100株当たり成虫数は慣行区が101頭であったのに対し、実証区では7頭と大きく下回った(第6表)。第2世代となる8月22日の成虫数、慣行区で756頭と著しい密度の上昇が認められたが、実証区では5頭と低く抑えられた。しかし、9月10日には慣行区の成虫数が585頭に減少したのに対し、実証区では189頭と急激に密度の上昇が認められた。

9月10日の子実肥大初期における被害率は、慣行区で41.0%であったのに対し、実証区ではその1/4程度の9.8%であった。しかし、10月21日の成熟期における被害率は慣行区で35.6%と9月10日時点の値と同程度であったのに対し、実証区では18.7%と9月10日時点の2倍程度、慣行区の1/2程度の値に増加した。被害粒率は、慣行区が7.9%であったのに対し、実証区では5.9%と慣行区の74%であった。被害粒の内訳は、いずれの区でも黒斑粒が大半を占める点で共通した(第4図)。

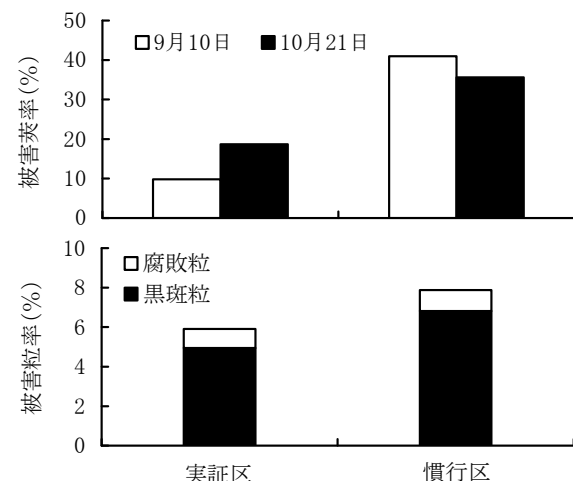
第5表 フタスジヒメハムシ越冬世代成虫に対するチアメトキサム水和剤処理の防除効果

区分	成虫数/100株			被害葉率(%) <sup>1)</sup>		
	6/11	6/18	6/25	6/11	6/18	6/25
実証区	0	0	0	1.3	0.4	0.2
慣行区	8	9	5	86.3	80.0	57.5

1) 子葉は含めず、初生葉および小葉を1枚と数え算出した。

第6表 フタスジヒメハムシ第1世代以降の成虫に対するエチルチオメトン粒剤処理の防除効果

調査区	成虫数/100株		
	7/29	8/22	9/10
実証区	7	5	189
慣行区	101	756	585



第5図 フタスジヒメハムシの莢被害および子実被害に対するチアメトキサム水和剤の防除効果

## 考 察

本研究では、播種時における殺虫剤処理がフタスジヒメハムシによる子実被害に対して有効な防除法になり得るかどうかについて検証するため、エチルチオメトン粒剤の播種溝処理およびチアメトキサム水和剤の種子塗沫処理が本種の発生動態および子実被害に与える影響を調査した。

越冬世代成虫に対する影響についてみると、エチルチオメトン粒剤処理およびチアメトキサム水和剤処理は無処理に比べ成虫密度、被害率ともに有意に低い値を示し、両薬剤処理ともに高い密度抑制効果を有することが確認された(第1表)。

第1世代の成虫発生密度は、無処理と両薬剤処理の間に明瞭な差が認められ、両薬剤処理ともに越冬世代から継続して密度抑制効果が維持されることが確認された(第1図)。幼虫による食害根粒率は両薬剤処理ともに無処理の1/10以下と低い値を示した(第2図)。調査を行った8月3日は第1世代成虫の発生盛期後半であったことから、食害根粒率における処理間の差は第1世代幼虫の発生密度を反映したものと考えられる。したがって、エチルチオメトン粒剤処理およびチアメトキサム水和剤処理は、第1世代成虫の発生時期までは、その密度を抑制する効果が得られるものと考えられた。

第2世代においても両薬剤処理の成虫密度は無処理を下回って推移し、さらにエチルチオメトン粒剤処理に比べチアメトキサム水和剤処理の密度は低い値で推移したが、越冬世代や第1世代とは異なりその差は明瞭なものではなかった(第1図、第2表)。また、被害莢率および被害粒率についても、無処理に比べエチルチオメトン粒剤処理およびチアメトキサム水和剤処理ともに低い値を示したものの、その差は有意ではなかった(第3図)。

杉本ら<sup>10)</sup>は莢加害を模して莢表皮に傷を与えた実験を行った結果から子実の発育段階によって腐敗粒と黒斑粒の割合は変化することを明らかにし、子実肥大初期では腐敗粒が多く、その後発育が進むにつれて腐敗粒は減少し黒斑粒の比率が高まることを報告している。今回の調査において、被害粒の多くを黒斑粒が占める傾向は無処理と両薬剤処理の間で共通しており、第2世代成虫の発生時期に違いはなかったと推察された。これらの結果から、両薬剤処理によって第2世代の発生密度や子実被害の発生は低下するものの、その効果は越冬世代および第1世代成虫に対する密度抑制効果に比べると劣ると考えられた。このように子実被害に対する抑制効果が十分に得られない要因として、エチルチオメトン粒剤およびチアメトキサム水和剤の殺虫効果が消失した後成虫侵入が起こっている可能性が考えられ、本試験の結果からみるとその可能性は第1世代に比べ第2世代でより高いと推察された。なお、この移動実態については現在検討中である。

エチルチオメトン粒剤処理の現地実証試験について、慣行区の1回目の殺虫剤(MEP乳剤)散布による成虫密度の抑制効果は認められず、2回目の殺

虫剤(エトフェンプロックス乳剤)散布後は成虫密度が低下したものの(第4表)、被害莢および被害粒の発生は無処理と差がなく(第4図)、子実被害を抑制する効果は認められなかった。これに対し、エチルチオメトン粒剤処理では越冬世代から第2世代までの長期にわたって成虫密度が低く抑えられ(第3表、第4表)、被害莢および被害粒の発生は抑制された(第4図)。一方、チアメトキサム水和剤処理の現地実証試験では、チアメトキサム水和剤処理の成虫密度は越冬世代から第2世代発生初期までの長期にわたって慣行区より低く抑えられたが(第5表、第6表)、その後、急激な成虫密度の増加が起こり子実被害の抑制効果はエチルチオメトン粒剤の場合と比べると明瞭ではなかった(第5図)。これらの2つの現地実証試験の結果から、ダイズの発芽直後に侵入する越冬世代とその次の第1世代までは成虫密度を抑制する効果が安定していると判断できるが、第2世代成虫に対しては、その侵入と加害を防ぐため何らかの対策が必要であろう。

本種が繁殖に利用する植物はダイズとツルマメ(*Glycine soja*<sup>4)</sup>)であるが、宮城県のダイズ主産地である平坦部水田地帯では畦畔や農道にツルマメが自生している場所は少ないため、本種は繁殖場所の多くをダイズほ場に依存していると考えてよい。したがって、エチルチオメトン粒剤やチアメトキサム水和剤の薬剤処理は広域的に行うことで繁殖場所を減らし、子実被害を効果的に抑制できると考えられる。ただし、これらの処理を広域的に実施できない場合は、第2世代成虫の侵入を想定した子実肥大期の殺虫剤散布を追加する必要がある。今回実施した現地実証試験の結果から、慣行として実施されている子実肥大期の殺虫剤散布が本種の成虫密度や子実被害に対し十分な抑制効果を果たしていないことが示された(第4表、第4図)。本種を対象とした子実肥大期の殺虫剤散布について、過去にいくつかの試験事例が報告されているが<sup>7) 8) 9) 10)</sup>、近年開発された新規殺虫剤を含めて有効な薬剤を探索することは重要な課題である。また、子実肥大期の殺虫剤散布は、マメシクイガなどの他の子実害虫も含めた同時防除として技術を確立することが、作業の効率化や農薬の使用回数の低減を図るうえで重要である。なお、これらに関する検討は、辻ら<sup>13)</sup>にゆずることとする。

## 要約

フタスジヒメハムシによるダイズの莢加害を原因とした子実被害の抑制を目的とし、エチルチオメトン粒剤の播種溝処理およびチアメトキサム水和剤の種子塗沫処理の有効性を検討した。

両薬剤ともに、越冬世代および第1世代の成虫密度を抑制する効果は高かった。また、これらの薬剤処理により第2世代の成虫密度や子実被害は低下したが、その効果は明瞭ではなかった。この要因として、殺虫効果が消失した後の成虫侵入が考えられた。この対策として、これらの薬剤の広域的な使用、または子実肥大初期における殺虫剤の追加散布が必要と考えられた。

## 引用文献

- 1) 加進丈二・畑中教子・大場淳司. 2009. 宮城県のダイズにおけるフタスジヒメハムシの発生消長と子実被害. 北日本病虫研報 60 : 189-192.
- 2) 城所 隆. 2000. 宮城県におけるダイズ子実害虫の同時防除適期. 北日本病虫研報 51:187-189.
- 3) 菊地淳志. 1992. フタスジヒメハムシによるダイズの根粒加害. 植物防疫 46:415-417.
- 4) 永井一哉・坪井昭正. 1989. 西南暖地におけるフタスジヒメハムシ *Medythia nigrobilineata* (Motschulsky) の発生消長. 近畿中国農研 77 : 16-20.
- 5) 名和梅吉. 1933. 二條姫葉蟲 *Monolepta nigrobirineata* Motsch.に就きて (豫報). 昆虫世界 37 : 293-295.
- 6) 小野 亨. 2009. 宮城県北部における最近のダイズ害虫被害の発生と特徴. 北日本病虫研報 60 : 186-188.
- 7) 佐藤政太郎・布施 寛. 1983. フタスジヒメハムシの被害と防除. 北日本病虫研報 34 : 37-39.
- 8) 佐藤政太郎・布施 寛. 1984. フタスジヒメハムシの被害と防除. 北日本病虫研報 35 : 106-109.
- 9) 佐藤政太郎・斎藤 隆・布施 寛・竹田富一. 1989. ダイズを加害するフタスジヒメハムシの生態と防除第1報 発生実態と防除法. 山形農試研報 24:37-51.
- 10) 杉本直子・野田朋佳・新田 朗. 1994. フタスジヒメハムシの発生生態と防除時期の検討. 北陸病虫研報 42 : 94-99.
- 11) 鈴木忠夫・佐藤テイ. 1980. 大豆の害虫による黒斑粒の発生. 北日本病虫研報 31 : 118.
- 12) 武井真理・中村 充・濱田千裕. 2002. フタスジヒメハムシによるダイズ根粒被害の実態と防除. 愛知農総試研報 34 : 31-36.
- 13) 辻 英明・加進丈二・小野 亨. 2011. 宮城県のダイズ主要病害虫のIPM体系に関する研究 3.フタスジヒメハムシとマメシクイガの同時防除. 宮城古川農試報 9 : 65-72.
- 14) 若松俊弘・西良太郎・舟川豊次郎・舘 哲也・山崎一浩. 1990. 富山県におけるフタスジヒメハムシの発生経過と被害について. 北陸病虫研報 38 : 89-93.
- 15) 吉目木三男・小林四郎. 1955. フタスジヒメハムシによるダイズの被害解析. 東北大学農学研究所彙報 7 : 19-22.



## Studies of Integrated Pest Management System of the Major Insect Pests and Diseases of Soybean in Miyagi Prefecture

### 2. Effect of Insecticide Application at Seeding Time on Occurrence of Two-Striped Leaf Beetle, *Medythia nigrobilineata* (Coleoptera: Chrysomllidae) and Seed Damage of Soybean

Joji Kashin and Tohru Ono

#### Summary

The two-striped leaf beetle, *Medythia nigrobilineata* (Coleoptera: Chrysomllidae), is one of the most important soybean pests in Miyagi Prefecture. Soybean pods eaten by adults of this species cause black spots or rotten seeds and sometimes lead to soybean quality degradation. The occurrence of *M. nigrobilineata* and its damage to soybean seeds were compared between fields treated with disulfoton granules in soil or with thiamethoxam wettable powder through seeds at seeding time, and the non-insecticide-treated fields. The density of the adults in the insecticide-treated soybean field, using either disulfoton or thiamethoxam, remained lower than that of the adults in the non-insecticide-treated field from the overwintered generation to the first generation. However, the density of adults in the second generation and the percentage of seed damage by *M. nigrobilineata* in the insecticide-treated fields were not clearly lower than that of the adults in the non-insecticide-treated fields. The insufficient effect of these insecticides is probably due to the invasion of adults of the second generation. These results suggest that insecticide application at seeding time may show sufficient effect for reducing soybean seed damage by *M. nigrobilineata* when areawide additional treatment with insecticides is available.

