

## ほ場の耕耘と稲ワラ焼却がニカメイガ越冬幼虫に与える影響

田中尚智\* · 二井清友\*

### 要 約

ニカメイガの多発地域における越冬幼虫密度とほ場の耕耘および稲ワラ焼却が越冬幼虫密度に与える影響を調査し、その組み合わせの効果について検討した。

- 1 稲株における越冬後のニカメイガ幼虫密度は越冬前に比べて減少し、その減少率は三木市および吉川町で平均46.2%、加西市および東条町で平均69.8%であった。
- 2 ほ場の耕耘によるニカメイガ越冬幼虫密度抑制効果については、1月の耕耘では無処理の約36%に抑えたが、10~12月と3月の耕耘は密度に与える影響が認められなかった。11月以降の2回の耕耘は幼虫密度をより減少させることが判明した。
- 3 稲ワラの焼却による幼虫死亡率は約90%と高かったが、稲株では約40%であった。稲ワラの焼却と耕耘を組み合わせると、さらに越冬幼虫密度を減少させた。

### Effect of Field Tilling and Rice Straw Burning on the Density of Overwintering Larvae of Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* (Walker).

Hisanori TANAKA and Kiyotomo FUTAI

### Summary

- (1) The mortality of the overwintering larvae was 53.8% at the Miki Agricultural Extension Station and 30.2% at the Kasai Agricultural Extension Station.
- (2) Field tilling in January was most effective to decrease the larvae density in winter, but in October and March it was not effective. Two tillings after November also decreased the larvae density.
- (3) Burning rice straw was effective to decrease the larvae density. A combination of straw burning and field tilling more effectively decreased the density of the moth.

キーワード：水稲，ニカメイガ，耕耘，焼却，幼虫密度低減

### 緒 言

兵庫県におけるニカメイガは1970年頃まで恒常的に発生していたが、それ以降は少発生で経過してきた<sup>1)</sup>。ところが、1990年頃から局地的に多発生し、三木市、吉川町、加西市、東条町、黒田庄町などで被害が増加した<sup>2)</sup>。その原因については、ニカメイガの発生が少なくなり、基幹防除としてニカメイガの防除が省かれたこと、ウンカ・ヨコバイ類対象の長期残効型の箱施用剤が普及し、潜在化していたニカメイガが徐々に増えてきたためと考えられる。その上、これらの地域は越冬源となる稲ワラを果樹園などの敷きワラに利用しており、ニカメイガが越冬しやすい環境と考えられる。

ニカメイガの幼虫は刈り取り直後、ほとんどのものが稲ワラに生息しており、ほ場に残った稲株には20%程度の幼虫が生息しているといわれている<sup>3)</sup>。多発生地域では、ほ場に残った稲株の越冬幼虫も次年度の発生源として考えられ、ニカメイガの生活環を断ち切るための効果的な手段として、稲ワラの処分が知られている<sup>4,6)</sup>。しかし、稲株で越冬する幼虫に対し、ほ場の耕耘が幼虫密度に与える影響については明らかでない。

そこで、稲株における越冬幼虫密度の把握と耕耘する時期、回数および稲ワラ焼却がニカメイガの越冬幼虫密度に与える影響について調査し、防除手段の一方法として検討したので報告する。

なお、本試験にあたり、多大なご協力、ご助言をいただいた中央農業技術センター普及指導室、長田靖之専門技術員ならびに三木農業改良普及センター、加西農業改

1999年8月30日受理

\* 病害虫防除所

良普及センター、西脇農業改良普及センターの各位に感謝の意を表す。

材料及び方法

1 多発地域における稲株の越冬幼虫密度

三木市および吉川町においては、「山田錦」を栽培した5ほ場で、越冬前の1993年11月と越冬後の1994年3月に、加西市および東条町においては、「日本晴」を栽培した1ほ場と「山田錦」を栽培した2ほ場で、越冬前の1994年11月と越冬後の1995年3月に、稲株における越冬幼虫数を調査した。方法は1ほ場につきランダムに20株の稲株を掘り起こし、すべての茎を分解してニカメイガ幼虫の生息状況を調査した。

2 耕耘が越冬幼虫密度に与える影響

加西市別府町において、「しろたえもち」を栽培したほ場を用い、1995年10月31日、12月27日、1996年1月31日、3月5日に表4のとおり、乗用トラクター（株式会社クボタ製：L1-28）で耕耘した（1区40㎡，1連制）。越冬幼虫調査は、耕耘前の1995年10月31日に、0.6m×0.9m内の稲株10株を採集し、茎ごとに生存幼虫数を調査した。耕耘後については1996年4月22日に、無処理区は前述の方法で、処理区は0.6m×0.9m内の地表面および地下10cmまでの稲株および稲ワラを採集し、生存幼虫数を調査した。

次に、東条町新庄において、「山田錦」を栽培したほ場を用い、1995年11月19日および1996年1月13日に乗用トラクター（株式会社クボタ製：L1-28）で耕耘した（1区100㎡，2連制）。越冬幼虫調査は、耕耘前の1995年11月16日に、0.6m×0.9m内の稲株10株と地表面の稲ワラを採集し、茎ごとに生存および死亡幼虫数を調査した。耕耘後は1995年12月21日、1996年2月6日に、前記加西市と同様の方法で調査した。

3 稲ワラ焼却と耕耘が越冬幼虫密度に与える影響

黒田庄町福地において、「山田錦」を栽培したほ場を用い、稲刈り直後の1995年11月1日に稲ワラを焼却し、1995年12月3日に乗用トラクター（株式会社クボタ製：L1-28）で耕耘した（1区50㎡，2連制）。越冬幼虫調査は、耕耘前の1995年11月16日に、0.6m×0.9m内の稲株10株を採集し、茎ごとに生存および死亡幼虫数を調査した。耕耘後は1996年3月4日に、無処理区は上記の方法で、処理区は0.6m×0.9m内の地表面および地下10cmまでの稲株と稲ワラを採集し、茎ごとに生存および死亡幼虫数を調査した。

次に、上記と同じほ場において、1995年11月16日に石灰窒素を施用し、1995年12月3日に乗用トラクター（株式会社クボタ製：L1-28）で耕耘した（1区50㎡，2連制）。耕耘前の越冬幼虫調査は1995年11月16日に、耕耘後の調査は1996年3月4日に、前述の方法で実施した。

結果

1 多発地域における稲株の越冬幼虫密度

1992年頃から多発している地域でのニカメイガ幼虫の越冬状況は、表1および表2に示すとおりである。三木市里脇、東条町長谷では越冬前、越冬後の密度がほぼ同じであったが、その他の地域では越冬後の密度は50%以下に減少した。その越冬数は20株あたり4～18頭（平均10.8頭）であった。また、三木市および吉川町における1993年の越冬後幼虫密度は、越冬前の約33%（平均10.6頭）に、加西市および東条町における1994年の越冬後幼虫密度は越冬前の約65%（平均11.0頭）に低下した。

1回耕耘における時期別の幼虫密度は、表4に示すとおりで、1月に耕耘した場合がもっとも幼虫密度に与える影響が大きく、生幼虫数で1/5に減少した（無処理区1/2）。10月～12月あるいは3月に耕耘した場合は

表1 ニカメイガ幼虫の稲株越冬状況-1

調査地点	越冬前 (1993/11)			越冬後 (1994/3)		
	株率	莖率	虫数	株率	莖率	虫数
三木市久次	92.5	15.6	78.0	50.0	3.5	16.0
榎	60.0	6.0	19.5	22.5	1.9	7.0
里脇	40.0	4.9	18.0	45.0	4.3	18.0
吉川町東田	20.0	2.2	8.0	20.0	1.1	4.0
米田	58.6	6.5	32.6	30.0	2.1	8.0

株率、莖率：在虫株率、莖率 (%)

虫数：20株あたりの生存幼虫数

表2 ニカメイガ幼虫の稲株越冬状況-2

調査地点	越冬前 (1994/11)			越冬後 (1995/3)		
	株率	莖率	虫数	株率	莖率	虫数
加西市桑原田	55.0	4.9	24.0	35.0	2.9	10.0
東条町新庄	25.0	3.7	13.0	20.0	1.7	6.0
長谷	35.0	3.8	14.0	55.0	4.2	17.0

株率、莖率：在虫株率、莖率 (%)

虫数：20株あたりの生存幼虫数

表3 連続した耕耘がニカメイガ越冬幼虫密度に与える影響（東条町）

処理区	被害 茎率	調査 部位	処理前密度		1回目耕耘後密度 (耕耘1995.11.19)			2回目耕耘後密度 (耕耘1996.1.13)		
			(採集1995.11.16)		(採集1995.12.21)		(採集1996.2.6)			
			生虫	死虫	調査 部位	生虫	死虫	調査 部位	生虫	死虫
耕耘区計	94.2	稲ワラ	127	22	表面	97	13	表面	32	4
		稲株	225	9	地下	54	11	地下	26	2
		合計	352	31	合計	151(41.1)	24	合計	58(23.0)	6
無処理区計	88.7	稲ワラ	52	7	稲ワラ	84	9	稲ワラ	45	10
		稲株	224	25	稲株	204	18	稲株	153	8
		合計	276	32	合計	288(100)	27	合計	198(100)	18

数字は20株あたりの幼虫数, ( ) 内は無処理に対する補正密度指数

表面：地表面の稲ワラおよび稲株 地下：地下10cmまでの地中の稲ワラおよび稲株

表4 耕耘の時期と回数がニカメイガ幼虫密度に与える影響（加西市, 1996年）

回数	耕耘時期 (年・月)					幼虫密度	
	1995		1996			耕耘前	耕耘後
	10	11	12	1	3	(10/31)	(4/22)
1回	○					18	10 (101.0)
		○				14	6 (77.9)
			○			20	10 (90.9)
				○		20	4 (36.4)
					○	7	8 (207.8)
2回	○					20	12 (109.1)
		○				9	6 (121.2)
			○			9	2 (40.4)
				○		7	2 (51.9)
					○	7	2 (51.9)
無処理					20	11 (100)	

数値は生存幼虫数, ( ) 内は補正密度指数

表5 稲ワラ焼却後の耕耘がニカメイガ越冬幼虫密度に与える影響（黒田庄町）

処理区	焼却後密度 (1995.11.16)		焼却・耕耘後密度 (1996.3.4)	
	生虫	死虫	生虫	死虫
焼却+耕耘区	32 (24.2)	26	3 (3.6)	
耕耘区	130 (94.1)	2.5	10.5 (12.7)	
無処理	136 (100)	7	83 (100)	

数字は10株あたりの幼虫数, ( ) 内は対無処理比

耕耘月日：1995.12.3

表6 稲ワラ焼却後の石灰窒素施用と耕耘がニカメイガ越冬幼虫密度に与える影響（黒田庄町）

処理区	被害 茎率(%)	寄生 茎率(%)	調査 部位	焼却後密度 (採集1995.11.16)			補正 死亡率	調査 部位	焼却・耕耘後密度 (採集1996.3.4)	
				生虫	死虫	死虫率			生虫	死虫
焼却+石灰+耕耘 窒素区	99.2	37.3	稲ワラ	5	79	92.8	表面	0		
			稲株	42	34	41.9	地中	1		
			合計	47(23.7)	113	67.8	合計	1(5.1)		
石灰+耕耘区 窒素	98.9	54.7	稲ワラ	29	12		表面	16		
			稲株	180	7		地中	2		
			合計	209	19		合計	18(20.5)		
無処理	99.4	42.3	稲ワラ	62	12		稲ワラ	55		
			稲株	136	7		稲株	28		
			合計	198(100)	19		合計	83(100)		

数字は10株あたりの虫数, ( ) 内は無処理に対する補正密度指数

表面：地表面の稲ワラおよび稲株 地下：地下10cmまでの地中の稲ワラおよび稲株

焼却月日：1995.11.1 石灰窒素施用月日：1995.11.16 耕耘月日：1995.12.3

越冬幼虫密度に対する影響がほとんどみられなかった。

## 2 耕耘が越冬幼虫密度に与える影響

2回耕耘した場合の幼虫密度に与える影響は、12月あるいは1月と3月の2回耕耘が幼虫密度を減少させ、1月の1回耕耘とほぼ同等であった。この組み合わせ以外では耕耘による越冬幼虫密度の減少は認められなかった。

次に、表3に示すとおり、11月と1月に2回耕耘した場合、1回目の耕耘後に越冬幼虫密度の減少が認められ、2回目の耕耘後には、約1/6と顕著な密度低下が認められた。

## 3 稲ワラ焼却と耕耘が越冬幼虫密度に与える影響

稲ワラを焼却すると、表5に示すとおり、明らかに越冬幼虫は死亡し、無処理と比較して約20%程度に減少した。稲ワラを焼却した後に耕耘するとさらに越冬幼虫密度は減少し、無処理の6%程度となった。また、表5、6に示すように、焼却に石灰窒素の施用を組み合わせても越冬幼虫密度に大きな影響を与えず、密度低減効果は認められなかった。

## 考 察

兵庫県下のニカメイガ多発地域における越冬幼虫密度調査において、越冬後の幼虫密度は減少することが判明し、その減少率は三木市および吉川町で平均46.2%、加西市および東条町で平均69.8%であった。稲株で越冬している幼虫の死亡要因としては、ズイムシサムライコマユバチやトノサマガエルなどの天敵の攻撃や、生理的な条件によるものと考えられている<sup>5)</sup>が、異常多発地域の三木市および吉川町では1㎡あたり3.7~16.7頭、加西市および東条町では5.6~15.7頭の幼虫が越冬しており、その密度は非常に高いと考えられた。

越冬幼虫密度と第1世代被害との間には高い相関が認められており<sup>3)</sup>、越冬幼虫を減らすための冬季の対策として、耕耘と焼却が考えられる。1月に耕耘すると越冬幼虫に与える影響が大きく、密度は減少することが明らかになった。また、2回耕耘する場合でも1月の耕耘が1回入っておれば同等の効果が得られることから、少なくとも厳寒期に1回耕耘することで、幼虫密度は低下できると考えられる。密度抑制の要因としては、耕耘による物理的死亡が大きいと考えられる。

また、稲ワラの焼却によって越冬幼虫密度はほぼ1/

4に低下し、十分な密度抑制効果が認められたことより、稲ワラ焼却は越冬幼虫の密度を減少させる有効な方法である<sup>7)</sup>ことが確認された。さらに、稲ワラ焼却と耕耘の組み合わせを実施したところ、越冬幼虫密度は激減し、1/16以下に抑えられた。焼却した稲ワラの死虫率は高く、90%以上を示したが、稲株では40%程度と、焼却の影響は少なく、耕耘が必要と考えられた。このように、稲ワラ焼却において、地上部では熱の影響を受けやすく、燃え尽きない場合でも死亡する個体が多く、効果は高いと考えられるが、地下部では影響を受けにくいことが明らかになった。

これらのことから、越冬幼虫密度を抑制する手段として、12月までに稲ワラを焼却し、幼虫密度を下げ、その後1月の厳寒期に1回耕耘することにより、稲ワラおよび稲株の越冬幼虫に対する密度抑制ができると考えられる。

## 引用文献

- (1) 足立年一・藤富正昭・廣瀬敏晴・今井國貴・安岡平夫(1988):兵庫県におけるニカメイチュウの異常多発発生と薬剤感受性:兵庫農技研報 36, 69-74
- (2) 二井清友・河野 哲・廣瀬敏晴・田中尚智・今井國貴(1997):兵庫県における最近のニカメイチュウの発生動向:兵庫農技研報 45, 61-64
- (3) 池田利昭・前山 明・石黒政邦・森松 敬・後藤博・前坂正二・高田正明・池原義信・村上俊雄・湯野一郎・若松俊弘(1983):富山県におけるニカメイチュウの最近の発生傾向と刈株越冬量による次年度発生予測:北陸病害虫研究会報 31, 52-56
- (4) 池野早苗(1961):稲ワラで越冬したニカメイチュウの発蛾消長:北陸病害虫研究会報 9, 20-22
- (5) 今村和夫・川端源一郎(1972):刈り株に越冬するニカメイガ幼虫密度および死亡要因推移の一事例:北陸病害虫研究会報 20, 13-15
- (6) 今村和夫・町村徳行(1976):ニカメイガの幼虫寄生蜂メイチュウサムライコマユバチに関する研究 IV 刈り株で越冬するニカメイガ幼虫の発生源としての価値:北陸病害虫研究会報 24, 45-50
- (7) 原 撰祐(1890):実験活用 病虫害宝典(養賢堂) 430