

原著論文

超簡易ネット被覆によるスイートコーンのチョウ目害虫防除

国本 佳範・神川 諭

Control of Lepidopterous Pest by the Simple Construction Method of a Net Covering over the Sweet Corn Field

Yoshinori KUNIMOTO and Satoshi KAMIKAWA

Summary

The sweet corn damaged by lepidopterous pest, *Ostrinia furnacalis* (Guenée), was decreased by the simple construction method of covering with a 2mm net over the sweet corn field. The degree of damage on the ear was same between the net covering and chemical spray. However, when growing sweet corn consecutively with some time intervals in adjacent 3 fields covered with the same net, ears which were damaged by lepidopterous pest increased remarkably. Weight of the ear which we grown under the net covering was about 10% lighter than that with chemical spray. And the unfertilization ratio of the ear grown under the net covering was higher than that with chemical spray. Therefore, the ratio of sale to production of the ear grown under the net covering was lower than that with chemical spray.

The production cost of sweet corn under the net covering increased ¥59,246 than that with chemical spray. The cost per a ear was ¥17 higher than that with chemical spray.

In Nara agricultural experiment station, when the price of a ear was ¥70 under the net covering and ¥50 under chemical spray, the sale transition of ears were not different between them.

Key Words: sweet corn, Lepidoptera, *Ostrinia furnacalis* (Guenée), Net covering

緒言

スイートコーンは、鮮度が重視される作物で、直売所での人気も高い。奈良県では小規模ながら生産農家は多く、観光農園での収穫体験も行われている。スイートコーン栽培では、アワノメイガやアワヨトウ、オオタバコガなどのチョウ目害虫が問題となる。中でもアワノメイガ *Ostrinia furnacalis* (Guenée)は雄穂、雌穂、茎内に食入し、最も被害が大きい。現地では、雄穂出穂時から1週間間隔で通常3~4回、多発時には5回の殺虫剤散布で防除している。しかし、消費者の食の安全・安心への関心の高まりから、できるだけ殺虫剤を使用しない管理が望ましい。

これまでにスイートコーンで殺虫剤を使用しないアワノメイガの防除方法として、タマゴバチによる生物的防除⁵⁾や黄色灯による物理的防除⁴⁾が研究されてきた。しかし、これらは効果が不安定で、実用化には至っていない。また、市川ら²⁾は、1mm目合いの防虫網をパイプハウス骨格に被覆する方法で、アワノメイガに対し高い防除効果を確認している。しかし、生産費が慣行栽培より約12万円も増加する

こともあり、普及していない。

一方、筆者らは低コストで簡易に露地ほ場にネットを被覆する超簡易露地ネット被覆法を考案した³⁾。この方法ならば市川ら²⁾の方法よりも低コストでネットを被覆することが可能になると考えられる。そこで、同法でアワノメイガの侵入を防止できる2mm目合いネットをスイートコーンほ場に被覆した場合のチョウ目害虫に対する被害防止効果とその経済性を評価したので報告する。

材料および方法

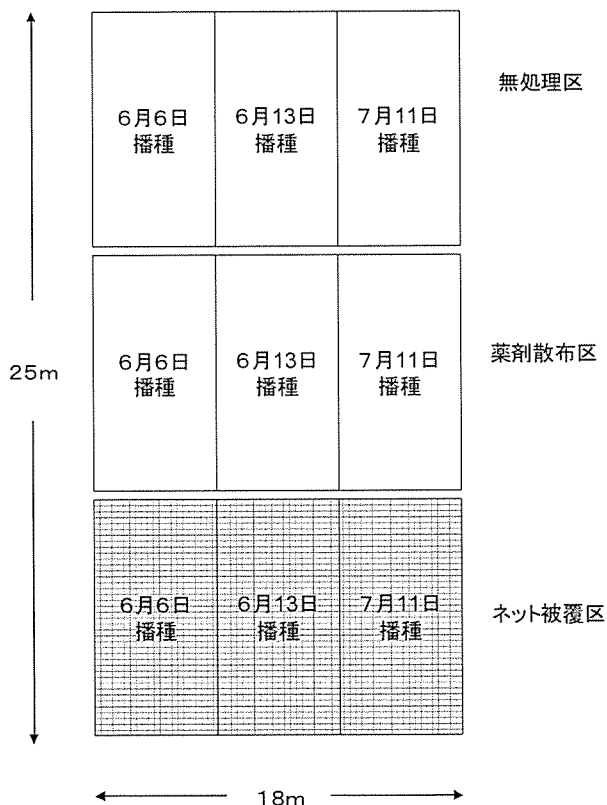
調査は2011年6~9月に、奈良県農業総合センター内ほ場(25×18m)で実施した。ほ場を3つに分け(8m×18m×3区)、ネット被覆区、薬剤散布区、無処理区を設けた。さらに各区を3等分し(8×6m)、それぞれの播種日を変えてスイートコーンを栽培した。すなわち、6月6日播種(品種:‘カクテル83L’)、6月13日播種(品種:‘夏実ちゃん’)、7月11日播種(品種:‘夏実ちゃん’)とした。ネット被

覆区には6月8日に超簡易露地ネット被覆法で2mm目合いネット(ポリエチレン製, タキイキラリネット)を区全体に被覆した(第1図)。薬剤散布区では, スイートコーンの生育に応じて各播種日ごとに第1表により殺虫剤を散布した。ただし, 7月11日播種の薬剤散布区のみエマメクチン安息香酸塩乳剤散布は降雨のため実施できなかった。他の管理は, JAnらけんのスイートコーン栽培指針に従った。

チョウ目害虫の被害防止効果は, 雄穂出穂後に各区の全穂を対象に被害穂数を計数した。さらに, 収穫された雌穂を対象に食害穂数を計数した。

また, 収穫された雌穂は調整後に出荷基準に従い, 不受精の程度や粒皮の汚れ, 虫害の有無などから出荷の可否を調べた。6月6日と13日播種分については出荷可能な任意の30雌穂の重量を測定した。

ネット被覆資材と農薬経費についてそれぞれの小



第1図 調査圃場の概要

Fig. 1 The outline of test field

売価格を調べ(2011年8月現在), 10a当りに換算して算出した。

さらに, 無農薬で栽培したスイートコーンに対する購入行動を把握するため8月16日, 18日にネット被覆区, 薬剤散布区から雌穂を収穫し, ネット被覆区は1本70円, 薬剤散布区は1本50円の価格とし, 農業総合センター職員に販売した。販売総数は8月16日が各区32本, 18日が各区45本で, ネット被覆区は無農薬管理, 薬剤散布区は慣行管理と表示した。その販売数を経時的に記録した。

なお, 雌穂重量データは多範囲検定(Tukey法)により, 統計解析ソフトStatcel2を用いて解析した。

結果

1) 被害防止効果とネット被覆が雌穂に及ぼす影響

栽培期間中に観察されたチョウ目害虫はアワノメイガ, アワヨトウ, オオタバコガであった。まず, 各区のチョウ目害虫による雄穂の被害穂数を第2表に示す。無処理区での被害穂率は各播種日ごとに36.5%, 86.4%, 34.7%であった。これに対して, ネット被覆区ではそれぞれ0%, 17.6%, 2.6%, 薬剤散布区で7.9%, 1.2%, 8.4%であった。次に, 収穫された雌穂への食害率は無処理区が播種日ごとに60.3%, 86.1%, 92.6%であったのに対し, ネット被覆区では1.3%, 4.3%, 88.0%, 薬剤散布区が1.6%, 3.6%, 41.9%であった(第3表)。ネット被覆区では6月6日播種と6月13日播種では, 薬剤散布と同等のチョウ目害虫被害防止効果があった。7月11日播種の雌穂は先端部にアワノメイガによる食害が目立った。また, 薬剤散布区の7月11日播種の雌穂被害の多くはオオタバコガによるものであった。

一方, いずれの播種日においてもネット被覆区では薬剤散布区に比べ, 不受精果率が高かった。このため, 各播種日の可販率は, 薬剤散布区が55.3%, 90.4%, 46.8%であったのに対し, ネット被覆区では38.8%, 71.0%, 3.4%にとどまった(第3表)。

また, 収穫された雌穂の重量は, 6月6日播種分

第1表 薬剤散布区でのチョウ目害虫防除に使用した薬剤と経費(10a当たり)
Table1 The schedule of chemical spraying on sweetcorn and the cost of them

散布時期	薬剤名	希釈倍率	散布薬量(L/10a)	経費(円)
雄穂出穂時	カルタップ水溶剤	1000	313	1,753
雄穂出穂7日後	エトフェンプロックス乳剤	1000	313	2,266
絹糸抽出時	エトフェンプロックス乳剤	1000	417	3,019
絹糸抽出7日後	エマメクチン安息香酸塩乳剤	2000	417	3,848
合計				10,886

第2表 ネット被覆によるスイートコーン雄穂のチョウ目害虫による被害穂率(%)
Table2 Control effect of the net covering for preventing of injury on tassel of sweet corn.

	6月6日播種	6月13日播種	7月11日播種
ネット被覆区	0.0(198)	17.6(165)	2.6(114)
薬剤散布区	7.9(191)	1.2(166)	8.4(143)
無処理区	36.5(181)	86.4(162)	34.7(124)

()内の数字は調査雄穂数

第3表 ネット被覆の雌穂でのチョウ目害虫防止効果と受精に及ぼす影響
Table3 Control effect of a net covering to moths on sweet corn ear and the influence of the net covering for the fertilization of sweet corn.

調査項目	試験区	6月6日播種	6月13日播種	7月11日播種
食害率(%)	ネット被覆区	1.3(237)	4.3(93)	88.0(117)
	薬剤散布区	1.6(190)	3.6(83)	41.9(124)
	無処理区	60.3(244)	86.1(101)	92.6(108)
不受精果率(%)	ネット被覆区	62.0(237)	24.7(93)	64.1(117)
	薬剤散布区	55.8(190)	6.0(83)	37.9(124)
	無処理区	84.4(244)	18.8(101)	30.6(108)
可販率(%)	ネット被覆区	38.8(237)	71.0(93)	3.4(117)
	薬剤散布区	55.3(190)	90.4(83)	46.8(124)
	無処理区	10.2(244)	5.9(101)	3.7(108)

()内の数字は調査穂数

で薬剤散布区が 379.5g に対しネット被覆区は 322.9g と有意に軽く (Tukey 法, 危険率 1%), 6月13日播種分でも薬剤散布区の 256.3g に対し, ネット被覆区では 239.1g となり, 有意に軽くなった (Tukey 法, 危険率 5%) (第4表)。

2) 資材経費

2mm 目合いネットを被覆する超簡易ネット被覆法の資材経費を第5表に示した。10a あたり 358,496 円で, 減価償却費は年1作として年間 60,132 円であった。設置の労働費を時給 1,000 円とすると 18,000 円 (2人×9時間) となる。したがって, ネット被覆に伴う生産費はこれらを併せて 78,132 円の増加となった。

一方, 薬剤散布区での農薬経費は4回の殺虫剤散布で 10,886 円であった (第1表)。薬剤散布の労働費は 8,000 円 (1人×4回×2時間/回) となった。農薬散布作業の経費はこれらを併せて 18,886 円と推計された。

3) 販売数

薬剤散布区, ネット被覆区のスイートコーンの販売数の推移を第2図に示した。一人で購入する量が異なるため, 推移は販売日で同様ではなかったが, 両者の販売推移には大きな違いはなかった。両者間には 20 円の価格差があったが, いずれかが一方的に購入されるという傾向は認められなかった。

第4表 ネット被覆が雌穂生重量に及ぼす影響
Table4 The influence of the net covering on yeild of sweet corn.

処理区	供試数	雌穂生重量(g)*	
		6月6日播種	6月13日播種
ネット被覆区	30	322.9±56.0 ^b	239.1±25.8 ^b
薬剤散布区	30	379.5±44.9 ^a	256.3±22.9 ^a
無処理区	30	315.2±69.1 ^b	239.4±26.2 ^b

*: 平均±標準偏差

注) Tukeyの多範囲検定の結果, 同一英文字を付した平均値間には6月6日播種においては1%レベル, 6月13日播種では5%レベルの有意差がない

考 察

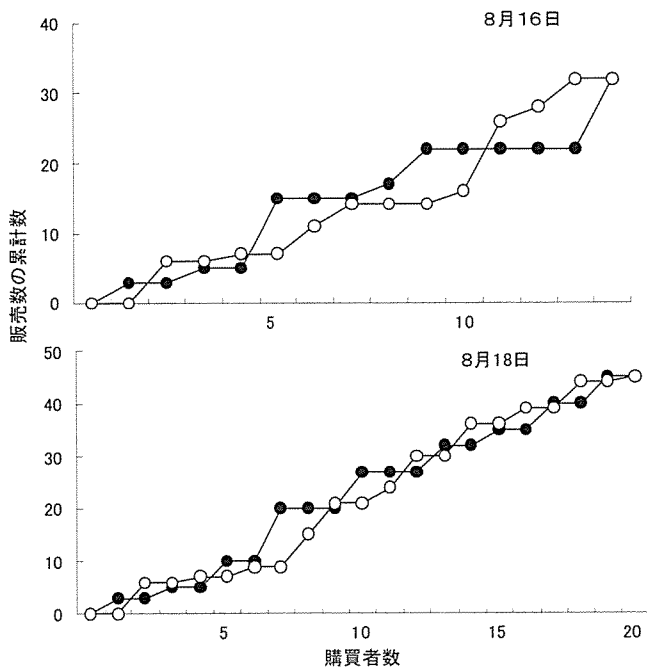
スイートコーンは, 雌穂へのわずかなチョウ目害虫の加害でもその商品性が著しく低下する。このため, 現地では雄穂出穂後は1週間間隔でカルタップ水和剤やエトフェンプロックス乳剤でアワノメイガを, エマメクチン安息香酸塩乳剤でオオタバコガを防除している。このため, 収穫までに多い場合には5回程度の殺虫剤散布が必要となる。今回の調査でも, 薬剤散布区の7月11日播種では4回目のエマメクチン安息香酸塩乳剤散布が実施できなかったため, オオタバコガにより 41.9%もの雌穂に被害が生じた (第3表)。

今回, 超簡易露地ネット被覆法で 2mm 目合いネットを被覆することで, これら害虫の雄穂被害は少なく, 雌穂被害も 6月6日および6月13日播種では, 薬剤散布と同等の被害防止効果が確認された。ただ

第5表 超簡易露地ネット被覆法の資材経費例(10a)

Table5 The cost of basic structural materials of a very simple construction method of the net covering (10a)

資材名	規格	単価(円)	数量	価格(円)	耐用年数	減価償却費(円)
キュウリ栽培用支柱	径22.2mm	1,600	44	70,400	10	7,040
直管パイプ	径19.1mm	760	40	30,400	10	3,040
らせん杭		280	80	22,400	10	2,240
高張力プラスチック線	径2mm	6	800	4,896	3	1,632
カナメックス	19.1用	75	8	600	10	60
スプリングクランプ	SH/バックー19	50	120	6,000	5	1,200
防虫ネット	2mm目合い	172	1300	223,600	5	44,720
ビニールテープ		50	4	200	1	200
合計				358,496		60,132



第2図 無農薬管理と慣行管理スイートコーンの販売推移

●— 無農薬管理 ○— 慣行管理

Fig.2 The sale transition of sweet corn which were cultivated under the net covering and chemical spray

し、2mm目合いネット被覆でも、完全に侵入を防止することはできなかった。このため、6月6日播種、6月13日播種では効果が高かったものの、ネット内に侵入し増殖したアワノメイガが7月11日播種において無処理区と同様に食害した。今回のネット被覆では、畝を横切るようにネットを設置したため、ネット下端を地中に埋没させて開口部分をなくすことができなかった。この開口部から雌成虫が侵入した可能性がある。実際の設置に当たっては、開口部をなくすようにしたうえで、栽培期間中も害虫の侵入がないか十分に観察を行うなどの注意が必要である。

次に、ネット被覆区のスイートコーンの重量や品質が薬剤散布区に比べ低下することが確認された。6月6日播種、13日播種において雌穂食害率は同程度であったが、ネット被覆区では、雌穂重量が薬剤散布区に比べ1割程度軽かった。さらに、不受精果率が薬剤散布区よりも高かった。このうち、雌穂重

量がネット被覆区で軽かった原因として、6月6日播種分においてはネット被覆区の第2雌穂の除去が不十分であったことが挙げられる。このため条件を整えて再検討が必要である。不受精果率の低下の原因は明らかではないが、ネット被覆に伴う遮光やネット内での風の通りの変化が予想される。今後、原因の解明を進め、ネット被覆栽培での品質の安定を図りたい。

一方、ネット設置に伴う経費増加は78,132円で、殺虫剤散布に要する経費18,886円を差し引いても、ネット設置栽培では生産費が薬剤散布栽培に比べ10aあたり59,246円増加する。市川ら²⁾は、パイプハウス骨格への寒冷紗被覆での生産費は慣行に比べて約12万円増加するとしている。今回の調査での増加額はこの1/2程度であった。10aあたりの標準的な中生種スイートコーンの栽培本数は5000株で¹⁾、これを基に今回の調査のネット被覆区で最も高い可販率(71.0%)から、ネット被覆での販売可能な雌穂数を約3500本とすると、スイートコーン1本当たり約17円の生産費の増加となる。

次に、これを販売価格の増加で補うことができないか検討した。農業総合センター内での2回の販売では、薬剤散布区のスイートコーンと20円高く設定したネット被覆区のスイートコーンの販売推移に大きな違いはなかった。今回の価格設定では、購入者の多くが無農薬管理スイートコーンを積極的に購入するわけではなかったが、無農薬管理のスイートコーンは慣行栽培のスイートコーンよりも高い販売価格でも購入される可能性は示唆された。ただ、今回は設定価格が非常に低く、今後、実際の店頭での販売を行うなど事例の蓄積が必要である。

なお、スイートコーン栽培期間中、チョウ目害虫以外にアブラムシ類の発生が確認された。しかし、発生は局部的であり、発生確認後に手で潰すなどの物理的な防除で対応できた。また、ネット被覆では、カラス等の鳥類防除は必要ない。さらに、スイートコーンは病害の発生が少ないことから、ネット被覆によりチョウ目害虫を確実に防除することで無農薬

管理も可能になることが示唆された。今後は、直売所向けの栽培や観光農園などの小規模ほ場において無農薬管理という特色を発揮できる可能性のある栽培法として普及できるよう検討を進めたい。

摘 要

6月6日、13日に播種したスイートコーンに対し、超簡易露地ネット被覆法で2mm目合いネットを被覆することで、アワノメイガなどのチョウ目害虫の被害を薬剤散布区と同程度に抑制することができた。ただし、同一ネット内で連続して播種した雌穂はアワノメイガによる被害が大きかった。ネット被覆によりスイートコーンの重量は薬剤散布区より1割程度軽かった。また、不受精果が多く、可販率が低くなった。

農薬散布を差し引いたネット被覆に伴う生産費の増加は59,246円/10aで、スイートコーン1本あたり約17円の生産費増加になった。しかし、奈良県農業総合センター内で農薬散布区50円/本、ネット被覆区70円/本としたところ、両者は同様の販売推移に大きな違いはなかった。

謝 辞

経済性の評価方法等について助言を頂いた農業総合センター企画調整課の平岡美紀主任研究員、浅野峻介主事に御礼申し上げる。

引用文献

1. 阿部一男. 1988. 生食用スイートコーン. 農業技術体系野菜編 11 特産野菜・地方野菜. pp301-340. 農山漁村文化協会. 東京.
2. 市川和規・木下耕一・土屋重文・村上芳照. 1993. 防虫網によるスイートコーンのアワノメイガの防除. 関東病虫研報 40 : 203-204.
3. 国本佳範・小山裕三・印田清秀・平浩一郎・平富勇介. 2008. 超簡易露地ほ場ネット被覆法の開発. 奈良農総セ研報 39 : 1-4.
4. 内田一秀・村上芳照・依田睦美・市川和規. 2006. スイートコーンのオオタバコガおよびアワノメイガに対する黄色高圧ナトリウムランプの効果. 山梨総農試研報 18 : 9-14.
5. 吉沢栄治. 1995. タマゴバチによるアワノメイガの被害軽減. 農および園 70 : 388-390.