

[短 報]

コナガの防除開始時期決定のための発生予測システム

中尾 弘志*¹ 橋本 庸三*²

コナガのフェロモントラップ誘殺数とアメダス平均気温を利用し、春まき栽培キャベツのコナガ防除開始時期を決定するための発生予測システムを開発した。その後は被害許容水準、要防除水準を目安として防除することで十分な防除効果と収量がえられた。しかし、晩春まきでこのシステムを利用すると無駄な防除をすることになるので、定植時の粒剤施用がより効率的である。

緒 言

キャベツにはコナガ、ヨトウガ、モンシロチョウ、アブラムシ類など、農薬に対する感受性が異なり、薬剤抵抗性がつきやすい複数の害虫が同時に発生する。そのため、薬剤の効果を最大限に発揮させるには、発生害虫の種類と被害状況の把握が必要である。しかし、農家が圃場段階で害虫の発生状況を把握するためには、多大な労力と専門的な知識が必要となる。北海道でコナガは野外で越冬できず、春期に周年的に発生している温暖な地域から飛来移動し、夏期（7～8月）に大きな最盛期がくる発生消長を示す。発生量が多くなる6月以降の作型では、定植直後から防除が必要であるが、春まき栽培ではコナガの飛来量と気象条件が地域によって毎年異なるため¹⁾、防除開始時期は明確にされていない。そこで、アメダス平均気温とフェロモントラップ誘殺数を利用し、春まき栽培におけるコナガの防除開始時期を簡便に決定するための発生予測システムを開発した。

試験方法

1. コナガの産卵・生育

(1) 温度別産卵調査

幼虫を採集し、試験Ⅰは20℃C12 L 12 Dで飼育羽化した個体を6/17～7/6まで調査。試験Ⅱは24℃C12 L 12 Dで飼育羽化した個体を10/1～23まで調査した。各温度条件でウンカ飼育容器に成虫10頭を放飼し、キャベツ苗を毎日交換して産卵数、幼虫のふ化時期を調査した。

(2) 野外での発生推移

春期のキャベツでのコナガの発生推移を調査した。

2. 春まき栽培キャベツにおけるコナガ防除試験

(1) 供試薬剤

試験期間中に使用した薬剤を表1に示した。

表1 供試薬剤、使用濃度および薬剤の略記号

供試薬剤	濃度	略記号
アセタミプリド粒剤2%	1g/株	AG
アセタミプリド水溶液20%	1,000倍	AW
アセフェート水和剤50%	1,000倍：1,500倍	OW
BT(ガードジェット)水和剤7%	1,000倍	GW
BT(ゼンターリ)水和剤10%	1,000倍	ZW
チオシクロラム水和剤50%	1,000倍	CW
エマメクチン安臭香酸塩乳剤1%	2,000倍	EE
クロルフェナビル水和剤F10%	2,000倍	KF

(2) 1996年防除試験

① 栽培概況

品種；金系201号、定植5月6日、収穫7月19日、栽植密度50×50 cm

② 防除区分

発生対応防除区：新食害痕1個/株を要防除水準とし²⁾防除

14℃防除開始区：フェロモントラップ誘殺数5日間合計が30を越え、かつ5日間（前4日間を含む）平均気温が14℃に達した3日後防除開始。その後の散布は慣行防除（約1週間間隔）。

16℃防除開始区：同様に平均気温が16℃に達した3日後防除開始。その後は慣行防除。

③ 調査項目（以後の試験で同様なので記載は省略）

コナガ産卵数、幼虫数（若、中、老齢）、蛹、株被害程度、結球部被害程度、収量

(3) 1997年防除試験

① 栽培概況

品種；金系201号、定植5月23日、収穫7月18日、栽植密度50×50 cm

1999年5月14日受理

*¹ 北海道立中央農業試験場、069-1395 長沼町

*² 北海道立上川農業試験場、078-0393 比布町

② 防除区分

発生対応防除区：新被害痕 1 個/株を要防除水準とし
防除

15℃防除開始区：同様に 5 日間平均気温が 15℃に達した翌日防除開始。その後の散布は被害指数³⁾と新被害痕を利用。

16℃防除開始区：同様に平均気温が 16℃に達した 3 日後防除開始。

(4) 1998 年防除試験

① 栽培概況

品種；金系 201 号，定植 5 月 12 日，収穫 7 月 31 日，栽植密度 50×50 cm

② 防除区分

発生対応防除区：新被害痕 1 個/株を要防除水準とし
防除

15℃防除開始区：同様に 5 日間平均気温が 15℃に達した 2 日後防除開始。その後の散布は被害指数と新被害痕を利用。

3. 晩春まき栽培キャベツにおけるコナガ防除試験

① 栽培概況

品種；金系 201 号，定植 6 月 3 日，収穫 8 月 2 日，栽植密度 50×50 cm

② 防除区分

発生対応防除区：新被害痕 1 個/株を要防除水準とし
防除

16℃防除開始区：同様に平均気温が 16℃に達した 3 日後防除開始。その後は慣行散布。

定植時粒剤処理区：アセタミプリド粒剤 1 g 処理

結果および考察

1. コナガの産卵・发育

(1) コナガの温度別産卵調査

供試したコナガの採集時期によって産卵開始温度，産卵量は異なり，9 月下旬採集個体の産卵量が多かった。産卵を開始する限界温度は 12℃前後にあると考えられた。また，温度により産卵部位が異なり，12℃ではほとんどがキャベツの茎であった。

(2) 野外での産卵推移と生育

春期のキャベツでのコナガの発生推移を図 1 に示した。産卵初日は 1996 年は 5 月 27 日，1997 年は 5 月 25

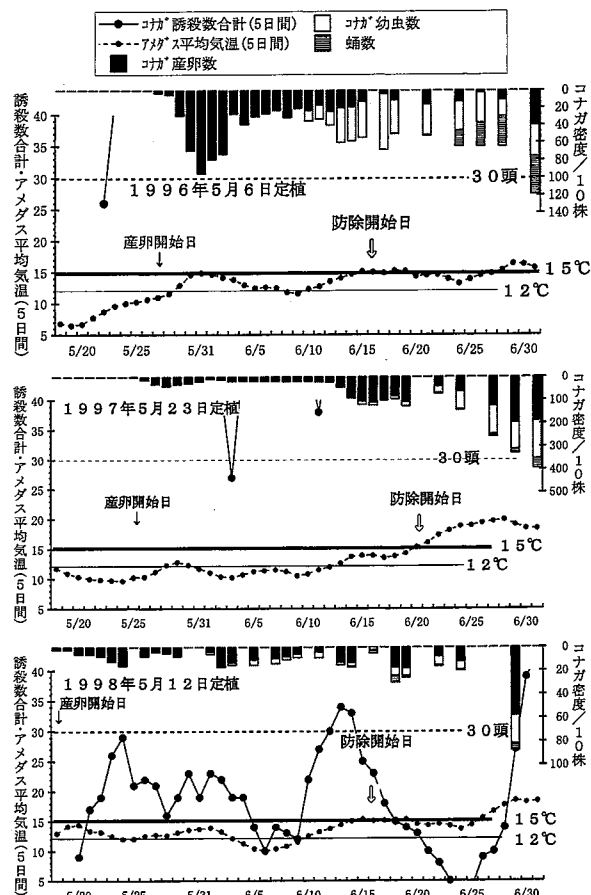


図 1 春期キャベツでのコナガの産卵・発生推移

日，1998 年は 5 月 18 日で，前 5 日間の平均気温および平均地温（地下 10 cm：中央農試観測値）は 1996 年は 11.8℃・11.2℃，1997 年は 10.1℃・11.8℃，1998 年は 12.4℃・12.2℃であった。6 月 1 半旬までの産卵部位は 1997 年は 72.5%，1998 年は 100%が茎であった。

これまでに報告のあるコナガ各態の发育零点と有効積算温量を実際の野外での推移にあてはめると，卵からのふ化は中込ら⁴⁾や山田ら⁵⁾による計算のほうがやや早めで，実際の圃場での幼虫確認より 2～3 日早くなった。しかし，産卵数の推移からも明らかなように，野外では卵の自然消失が認められることから調査誤差の範囲内と考えられる。一方，幼虫の蛹化は圃場での蛹確認よりどの報告を用いてもかなり遅れ，よく適合しなかった。

2. 春まき栽培キャベツにおけるコナガ防除試験

(1) 1996 年

無処理区の被害指数は 3.8 に達し，収量は 367 g，商品化率は 0%であった。

14℃防除開始区の防除回数は 6 回，防除開始時の幼虫数は 0 で生育期間中コナガの発生をよく抑え，収量も多く商品化率は 85%で防除効果は高かった。しかし，前 2 回の防除はコナガ幼虫ふ化前であった。

16℃区の防除回数は 4 回，防除開始時の幼虫・蛹数は

表 2 コナガの産卵とふ化

飼育温度	日当たり産卵数/10雌		ふ化日数	
	試験 I	試験 II	試験 I	試験 II
12℃	0.4	19.7	—	17.4
14℃	8.1	23.0	13.0	10.5
16℃	10.0	69.7	6.0	6.2

50/10 株と高く、散布開始までの期間にコナガ幼虫による加害を受け、生育期間中被害指数は1を下回らなかった。収量は14°C区とほぼ同様であったが、商品化率は65%と低かった。

新食痕数による発生対応防除区の防除回数は4回、防除開始時の幼虫密度は30頭/10株と低く、生育期間中の被害指数はおおむね1を下回った。収量、商品化率は14°C区よりやや低かった。防除開始時期は14°C区と16°C区の間、防除回数は14°C区より2回少なく、16°C区と同じであった(図2)。以上のことから、14°C~16°Cの間での防除が最も効率的になると推定された。

(2) 1997 年

無処理区の発生は多く幼虫数は最大で2,353頭/10株、最終被害指数は3.9に達し、収量は241g、商品化率は0%であった。各区とも防除回数は5回。

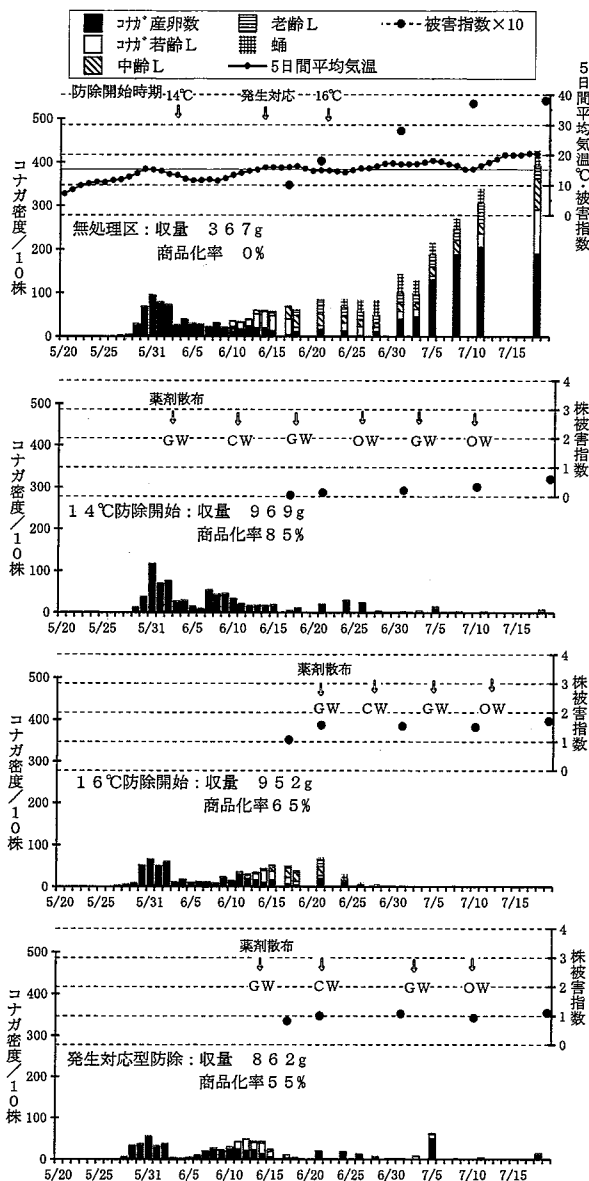


図2 コナガ発生・被害推移 (1996年5月6日定植)

発生対応区の防除開始時の幼虫数は12頭/10株で、コナガ密度、被害指数とも低く推移し、収量は915g、商品化率75%であった。

15°C区の防除は発生対応区より4日遅れた。防除開始時の幼虫数は33頭/10株であったが、生育期間中コナガの発生をよく抑え被害指数も1以下で推移した。収量は1,083g、商品化率も90%で防除効果は高かった。

16°C区は15°C区の翌日に16°Cに達したため、薬剤散布はその3日後とした。幼虫数は50頭/10株と高く、被害指数もやや高かったが1以下で推移した。平均収量は915g、商品化率は75%であった(図3)。以上のことから、15°C防除開始が発生対応防除とほぼ同様の防除時期、防除効果で十分に防除開始決定の目安になると考えられた。

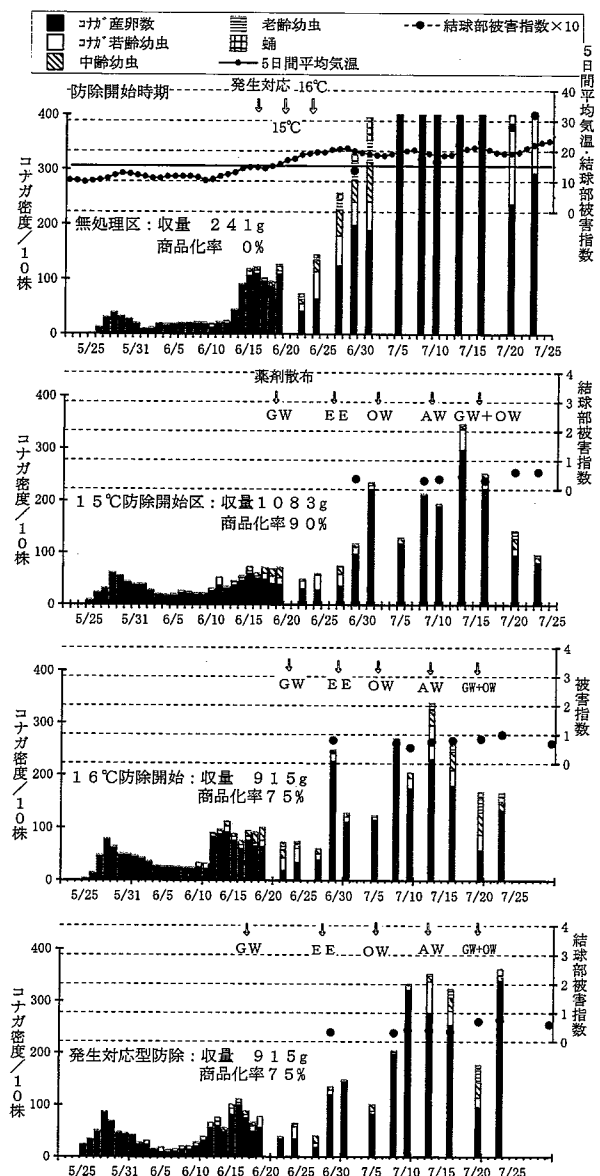


図3 コナガ発生・被害推移 (1997年5月23日定植)

(3) 1998 年

コナガの発生は極く少なく、6月中旬までは大部分がモンシロチョウによる被害であった。無処理区の幼虫数は最大でも132頭/10株と低かった。結球部被害指数は3.3、収量は580g、商品化率は0%であった。各区とも防除回数は3回。

発生対応区の防除開始時の幼虫数は0頭/10株、コナガ密度は6月下旬まで低く推移し、被害指数も1を越えず、収量は1,260g、商品化率90%であった。

15℃区は発生対応区より14日防除開始が遅れた。コナガ幼虫数は6頭/10株であったが、モンシロチョウの幼虫数は25頭/10株とかなり高く、防除開始時の結球部被害指数は1.45に達していた。最初に散布したBT剤はモンシロチョウ、コナガともに効果が高かった。その後コナガの発生をよく抑え、被害指数も1以下で推移した。収量は1,160g、商品化率は90%であった(図4)。なお、前5日間平均気温が15℃を越えたのは6月14日で(その後6日間続いた)、かつコナガ誘殺5日間合計も33であったが、15日から30頭を切り、再度30頭を越えたのは6月30日であった。本年はモンシロチョウの発生が少なかったら、6月下旬までコナガの防除が必要なかったと考えられた。

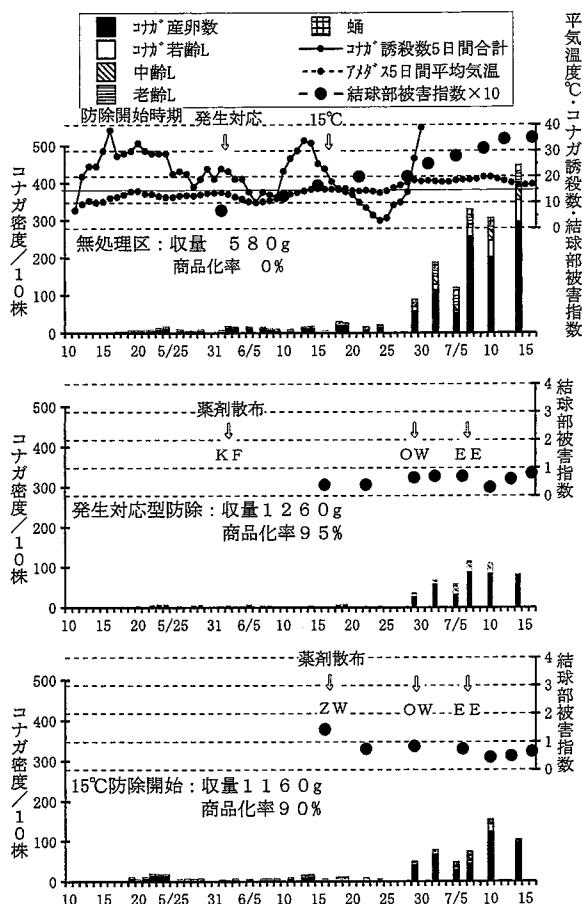


図4 コナガ発生・被害推移 (1998年5月12日定植)

(4) コナガ防除のまとめ

3カ年の結果から、春まき栽培では前5日間のコナガ誘殺数合計が30頭を越え、かつ前5日間平均気温が15℃を越えた時点を防除開始とすれば、十分な防除効果と収量が期待出来ることが明らかになった。

3. 晩春まき栽培キャベツにおけるコナガ防除試験

無処理区の被害指数は3.4に達し、平均収量は548g、商品化率は0%であった。コナガは早く定植した株に産卵する傾向があるため、定植後2週間まで産卵数は増加しなかった。このため、16℃防除開始区でも発生対応防除区より防除開始が早く、防除回数は3回多く、前2回の散布時にコナガ幼虫はほとんど寄生していなかった。商品化率は70%であった。粒剤処理区では、定植後約30日までコナガ幼虫の発生を抑制した(図5)。以上のことから晩春まき栽培では定植時に粒剤を使用し、定植20日後からの被害推移に応じて茎葉散布を実施するのがより効率的である。

4. 春まき栽培におけるコナガの発生予測システム

試験場の気象観測データと長沼町アメダスデータに大きな差はなく(表3)、地域の気象データの代表としてアメダスデータが利用できると思われる。春まき栽培

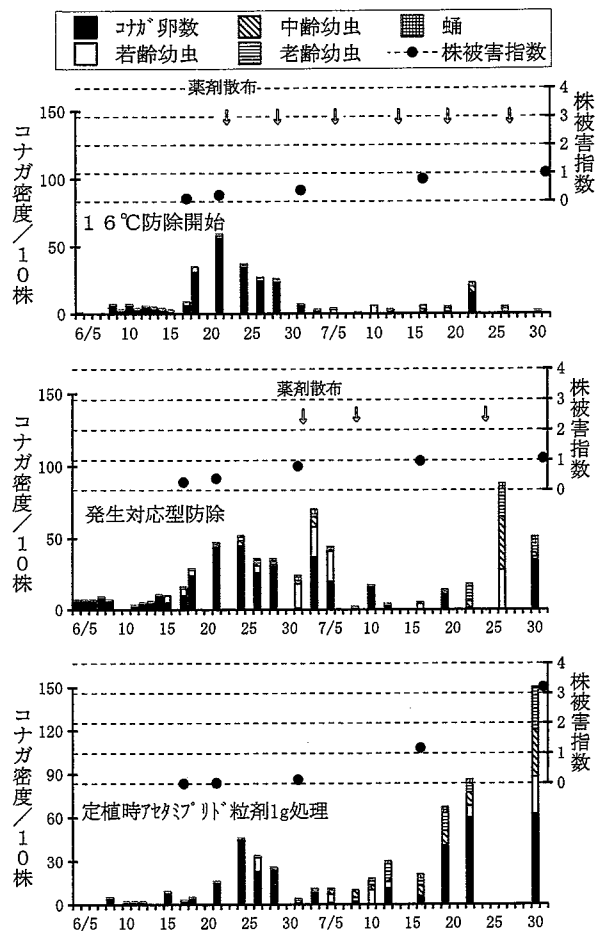


図5 コナガ発生・被害推移 (1996年6月3日定植)

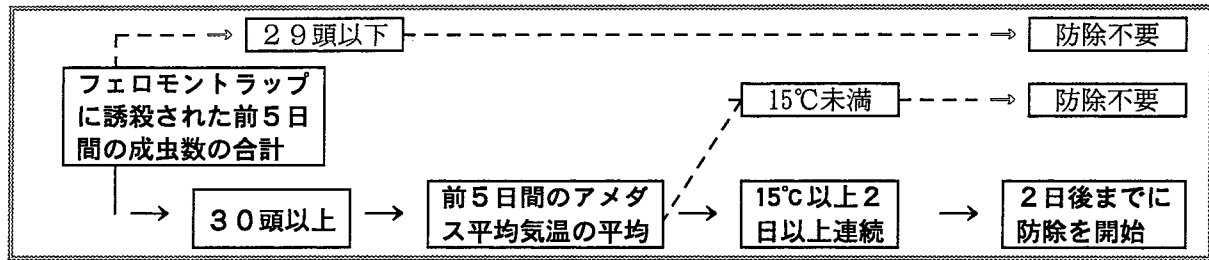


図6 春まき栽培におけるコナガの発生予測システム

表3 中央農試と長沼アメダス平均気温の比較

年次	観測地点	15℃を連続2日以上越える日	コナガ幼虫数/株(5月定植)
1996年	中央農試	5/30, 6/14, 27	0, 2.35, 4.6
	長沼町アメダス	6/15, 29	-, 3.53, 4.2
1997年	中央農試	6/19	1.7
	長沼町アメダス	6/20	1.7
1998年	中央農試	6/16, 27	0.4, 1.9
	長沼町アメダス	6/16, 27	0.4, 1.9

キャベツのコナガの防除開始時期は、図6に示した発生予測システムで決定し、その後は被害指数など要防除水準にしたがって薬剤散布を実施することで十分な効果が認められた。このシステムによる防除開始到達日は1996年は6月15日、1997年は6月21日、1998年は7月1日であった(表3)。発生対応型防除と防除回数はほぼ同じで、1996年は推定で4回、1997年は5回、1998年は3回となる。1996年5月定植と6月上旬定植キャベツにおける5日間平均気温とコナガ寄生数を図7に示した(各処理区の薬剤防除前の幼虫数の平均)。5月定植では15℃で寄生数は20頭/10株前後に達し、防除が必要な密度といえる(表3)。一方、6月定植は15℃で寄生数は10頭/10株以下であった。これは、周辺に早く定植され十分に生育しているキャベツがあると、コナガは定植直後の株にあまり産卵しない傾向があるためで、この時期に発生予測システムを利用すると、かえって余分な防除を実施することになる(図5)。このため、晩春まき栽培の6月定植では、定植時の粒剤施用を実施するほうが、より効率的である。

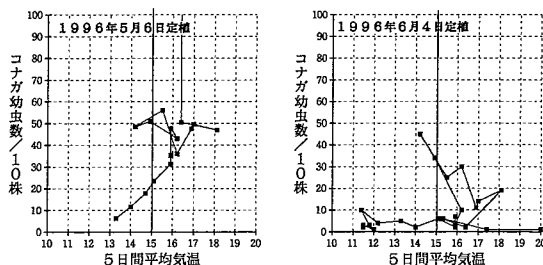


図7 5日間平均気温とコナガ幼虫寄生数の推移

なお、フェロモントラップは防除対象圃場に設置し、アメダス平均気温は最寄りのデータを利用する。

コナガに有効な薬剤はモンシロチョウにも効果が高いことから、同時防除が可能である。ヨトウガには6月下旬から7月中旬頃に幼虫に効果の高い薬剤を散布する。アブラムシ類は発生量が多い場合には食葉性害虫とは別に防除をする必要がある。

また、この予測システムを道内のコナガ誘殺を実施している農業試験場の過去のデータにあてはめたところ、5月中旬に予測システムの基準に達したのは比布町の1996年の5月30日だけであった。しかし、キャベツ被害等の詳細な調査は長沼町でしか実施していないため、今後は、キャベツ主産地のうち春期の気温が高い地域での適合性を検証する必要がある。

引用文献

- 1) 橋本庸三, 八谷和彦. 北海道におけるフェロモントラップによるコナガの発生実態. 北日本病害虫研究会報. 46, 217 (1995).
- 2) 岩崎暁生. キャベツの食葉性害虫の新食痕数を指標とした要防除水準. 北日本病害虫研報. 45, 171-174 (1994).
- 3) 梶野洋一. 初夏まきキャベツ生育前期における食葉性害虫の被害許容水準. 北日本病害虫研報. 44, 132-134 (1993).
- 4) Nakagome, T. and K. Kato. Control of cruciferous insect pests with special reference to the diamondback moth in Aichi Prefecture. Takeda Chemical Co., Tokyo, p.77-95 (1982).
- 5) 山田偉雄・川崎健次. コナガの発育, 産卵および増殖に及ぼす温湿度の影響. 応動昆 27, 17-21 (1983).

Forecasting System of Beggining Time of Control of Diamondback Moth on Spring Planting Cabbage in Hokkaido

Hiroshi NAKAO*¹ and Yozo HASHIMOTO*²

*¹ Hokkaido Cent. Agric. Exp. Stn., Naganuma,
Hokkaido, 069-1395 Japan

*² Hokkaido Prefect. Kamikawa Agric. Exp. Stn.,
Pippu, Hokkaido, 078-0393 Japan