

カブラヤガ細胞質多角体病ウィルスについて

VI ハクサイ畑での効果とその持続性¹⁾

安富 範雄²⁾・中島 洋³⁾

(香川大学農学部)

尾崎 幸三郎

(香川県農業試験場)

近年, 害虫防除に昆虫寄生性ウィルスの利用が盛んに検討されるようになり, すでに森林害虫のマツカレハでは細胞質多角体病ウィルスによる防除が実用化されている(小山・片桐, 1967)。カブラヤガ幼虫に対する細胞質多角体病ウィルス(AfCPV)の病原性については先に報告したとおりであるが(尾崎・安富, 1978; 安富・尾崎, 1978), 筆者らはAfCPVの実用性を明らかにするため, ほ場に散布したAfCPVのカブラヤガ幼虫に対する効果とその持続性について検討した。ここにその結果を報告する。

材料および方法

この実験はカブラヤガの第1世代と第2世代幼虫の発生期である5月と7月に香川農試のハクサイ畑で実施した。実験圃場にはこれまでAfCPVが人為的に導入されたことのない水田をあて, ガラス室で育苗したハクサイを畦幅100cm, 株間40cmの栽植密度で定植した。

AfCPVは尾崎・安富(1978)と同系のもので, -20°C に冷凍保存している精製多角体を展着剤「リノ[®]」を添加(10,000倍)した蒸留水で所定の濃度に希釈し, 5月15日および7月23日にミスト機で均一に散布した。散布量は10アール当り20ℓ, 多角体数で 1×10^{11} とした。なお散布期のハクサイの生育程度は本葉6~7葉期であった。

AfCPVの散布直後に, 散布区で中央の3株に, 無散布区では中央の2株に, カブラヤガ3令幼虫を株当り100頭ずつ放飼した。放飼後は1日おきに令期別の生存虫数を調べた。実験は3連制で行なった。

AfCPVのハクサイ畑における効果の持続性の検討は, 次の方法で行った。5月と7月のそれぞれの時期に1区15株の試験区を設け, ハクサイの6~7葉期に10アール当り多角体数 1×10^{11} の割合でAfCPVを散布した。散布区には経時的にカブラヤガの3令幼虫を1区当り30頭ずつ放飼し, 1週間後に生存虫を回収した。これらの幼虫は径2cm, 長さ10cmの乾熱殺菌したガラス管に移し, $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 16

1) On the cytoplasmic-polyhedrosis virus of the common cutworm, *Agrotis segetum* DENIS et SCHIFFERMULLER⁴⁾

VI. Effective to the common cutworm and its persistence in the chinese cabbage field.

By Norio YASUDOMI, Kozaburo OZAKI and Hiroshi NAKAZIMA

Proc, Assoc, Plant Protec, Shikoku, No. 16; ~ (1981)

2) 現在 大塚化学薬品(株)研究部

3) 現在 愛知県津島市蛭間小学校教諭

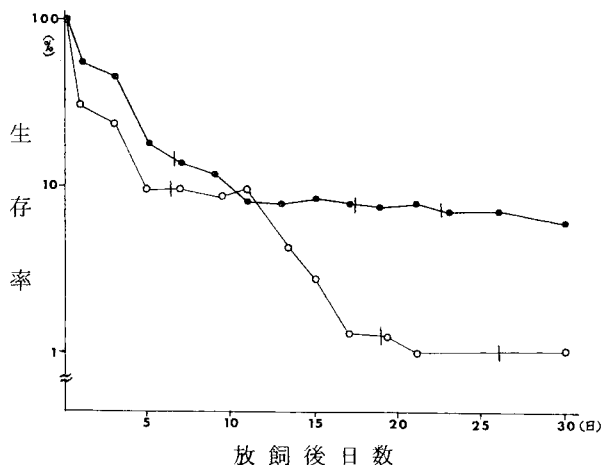
4) Formerly *Agrotis fucosa* BUTLER.

時間照明下で人工飼料を与えて3日間個体飼育し、AfCPVによる感染状況を調べた。AfCPVに対する感染の有無は個体別に中腸を取出し、光学顕微鏡下で多角体の存在を確かめることによって判別した。

結果および考察

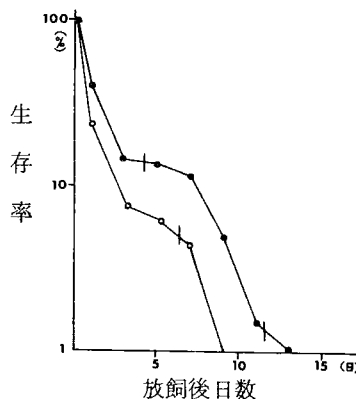
AfCPV散布区と無散布区にカブラヤガの3令幼虫を放飼し、経時的に生存率を調べた結果は第1図と第2図のとおりである。

第1世代幼虫の発生期である5月の場合、第1図にみられるように、AfCPV散布区では幼虫の放飼直後に生存率が大きく低下した。散布2日から5日後までの期間には、生存率の低下は比較的緩慢で無散布区のそれに平行しており、散布5日から11日後までの期間には生存率の低下はほとんど認められず、散布11日後の生存率は無散布区と同程度であった。その後、散布区における生存率の低下は無散布区におけるより大きくなり、幼虫の4令期の生存虫数は全放飼虫数の1%程度にまで減少した。



第1図 AfCPV散布後の生存率の変化(第1世代幼虫発生期(5月)の実験) ●—●: 無散布区 ○—○: AfCPV 散布区

第2図は第2世代幼虫の発生期である7月の実験時の散布区と無散布区における幼虫の生存曲線であるが、この時期には捕食性天敵の活動が活発なため(新家ら, 1977; 尾崎ら, 1977), 無散布区での幼虫の生存率は放飼直後から3日後までの期間、急激な低下を示した。生存率はその後4日間ほとんど変化せずに経過したが、放飼9日後からは再び顕著に低下し、放飼13日後には生存個体は全く認められなくなった。AfCPV 散布区の生存曲線も無散布区のそれに類似していたが、生存率の低下速度は無散布区よりやや速かであり、放飼11日後には生存個体は0になった。



第2図 AfCPV 散布後の生存率の変化(第2世代幼虫発生期(7月)の実験) ●—●: 無散布区 ○—○: AfCPV 散布区

なお5月と7月の実験のいずれの場合も、無散布区における放飼後の各時期の生存率は新家ら(1977)の調査結果より低かったが、これは3令幼虫を放飼したことで、実験は場の除草をしなかったために、捕食性天敵の影響がよく管理されたほ場よりも大きかったことによると推測される。

第1～2表は第1, 2世代幼虫の発生期である5月と7月の実験時におけるAfCPV 散布区と無散布区のカブラヤガ幼虫の生命表である。

カブラヤガ幼虫の個体群動態にはヒメハナカメムシ、クモ類、アシナガバチ類、ツチガエル、寄生蜂(*Apanteles* sp.と*Meteorus* sp.)などの土着天敵が大きく影響するが、これらの天敵の影響は第1世代幼虫の発生期には小さく、第2世代幼虫の発生期に大きいことが明らかにされている(新家ら, 1977

;尾崎ら, 1977)。本実験の場合も, クモ類, アシナガバチ類, ツチガエルなどの天敵が幼虫を攻撃するのが確認されたが, 無散布区の幼虫に対するこれら捕食性天敵の影響の程度は7月に著しく大きく, 5月の実験では6%の個体が蛹化していたのに比べ, 7月の実験では4, 5令期に死亡率が高く, 5令末期には全個体が死亡してしまった。

第1表 AfCPV散布区と無散布区におけるカブラヤガ幼虫の生命表(5月の実験)

X	無 散 布 区					A f C P V 散 布 区				
	lx	dxF	dx	100qx	累積死亡率	lx	dxF	dx	100qx	累積死亡率
III	1000	捕食性天敵 不明死亡	} 855.0	855	85.5	1000	捕食性天敵 不明死亡	} 910.0	91.0	91.0
IV	145	捕食性天敵 不明死亡				66.0	45.5			
V	79	捕食性天敵 不明死亡	} 7.0	8.9	92.8	13	捕食性天敵 不明死亡	} 1.2	8.9	99.0
VI	72	不明死亡				12.0	16.7			
P	60	—	0	0	94.0	10	—	0	0	99.0

第2表 AfCPV散布区と無散布区におけるカブラヤガ幼虫の生命表(7月の実験)

X	無 散 布 区					A f C P V 散 布 区				
	lx	dxF	dx	100qx	累積死亡率	lx	dxF	dx	100qx	累積死亡率
III	1000	捕食性天敵 不明死亡	} 840.0	840	84.0	1000	捕食性天敵 不明死亡	} 840.0	84.0	96.4
IV	160	捕食性天敵 不明死亡				143.0	89.4			
V	17	捕食性天敵 不明死亡	} 17.0	100.0	100	0	—	} 0	0	100
VI	0	不明死亡				0	0			

無散布区では, 5月と7月ともに, AfCPVによる死亡個体は全く認められなかったが, AfCPV散布区ではAfCPVに感染死亡する個体が多くみられた。5月の実験の場合, AfCPVによる感染死亡は3令期には安富・尾崎(1978)の実験結果からあまり期待できないが, 4令期には40%, 5令期には約14%の個体が感染死亡したと推定された。一方7月の実験では3令期に12%の個体が, また, 4令期に約11%の個体が感染死亡したと推定された。このように, AfCPV散布区では, AfCPVによる感染死亡個体が多く出現し, その結果5月の実験では5令末までに99%の個体が, 7月の実験では4令末までに全個体が死亡した。

なお, 幼虫がAfCPVに感染死亡する時期は5月よりも7月で早いと推定されたが, AfCPVを処理し

たカブラヤガの3令幼虫の50%致死日数は15℃で14.8日、20℃で11.5日、25℃で9.5日である(安富・尾崎, 1978)。第3表にみられるように、第1世代幼虫の発生期の気温は18.5℃であったので、この時期の実験における無散布区とAfCPV散布区の死亡率の差は不明死としたが、一部にはAfCPVに感染死亡した個体が存在していたかも知れない。また4令期にAfCPVに感染死亡した個体のうちには3令期にすでに感染していたものが含まれていたと考えられる。

AfCPV散布前後の各時期にカブラヤガの3令幼虫を放飼し、7日後に実験区に存在する生存虫と死亡虫を回収してAfCPV感染率を調べた結果は第3図のとおりである。5月の実験の場合、散布前日から散布7日後までの放飼虫では90%以上がAfCPVに感染していた。その後放飼した幼虫では感染率は低下し、散布15日後のそれでは感染率は約15%であった。しかし散布25日後の放飼虫では感染率は再び約40%にまで上昇した。

7月の実験の場合、AfCPV散布2日前から散布3日後までの各時期の放飼虫では回収個体の80%以上が感染していた。AfCPV感染率はその後漸次低下し、散布13日後の放飼虫の感染率は13%にまで低下した。なおこの時期の実験でも、後日に感染率の再上昇がみられ、散布18日後の放飼虫では回収個体の感染率が55%にまで上昇した。

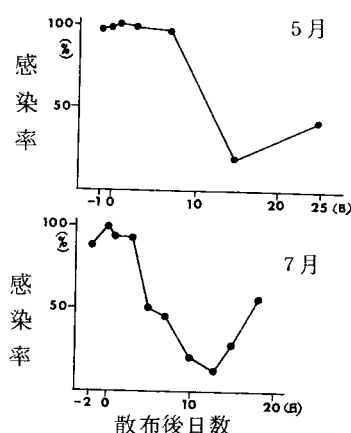
ハクサイ畑へのAfCPVの散布濃度はいずれの時期とも同等としたが、カブラヤガ幼虫に対する効果の持続期間は7月において著しく短かった。第3表は5月と7月の実験時における気温、降水量と日照時間であるが、このような気象条件と、イラクサキンウワバ核多角体病ウィルスの病原性が紫外線の1分間照射で完全に失活すること(JAQUES, 1967)、AfCPVのカブラヤガ幼虫に対する病原性は30℃でもほとんど失活しないこと(安富・尾崎, 1978)などから推測すると、AfCPVのは場における持続期間は日照量の多小に大きく影響され、日照時数の多い夏期には散布したAfCPVの不活化が著しく早いといえる。

5月の実験ではAfCPV散布15日後、7月の実験では散布13日後をさかいにして、放飼幼虫に対するAfCPV感染率は再び上昇した。これは、初期感染個体の体内で増殖したAfCPVが新たな感染源になったためと考えられる。

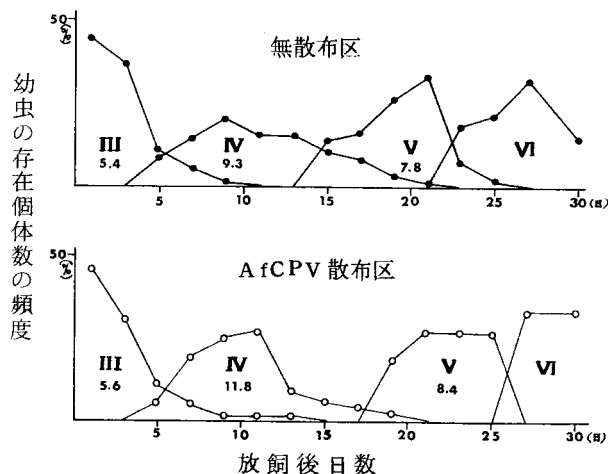
したがってカブラヤガ幼虫の発生期におけるAfCPVの散布は、散布当初における効果のみでなく、罹病虫の行動によって拡散され、次世代に対する感染源としての2次的効果が期待できるといえる。

第3表 実験開始後10日間の気象要因の平均値

	5月	7月
気温(℃)	18.5	27.2
降水量(mm)	10.2	0.5
日照時間	4.0	8.7



第3図 AfCPVのカブラヤガ幼虫に対する効果の持続性



第4図 AfCPV散布後の幼虫の令構成と令期間(図中の算用数字は令期間)

なお第4図は5月の実験ほ場における幼虫の令構成とそれぞれの令期間である。AfCPV散布区では、無散布区と比較すると、3令期間は同等であったが、4令期間は2.5日、5令期間は0.6日長かった。AfCPVに感染した幼虫の発育期間が遅延することは、すでに報告したとおりであるが(安富・尾崎, 1978)このことはAfCPVのほ場における効果を助長する大きな要因になると考える。

要 約

カブラヤガの第1, 2世代幼虫の発生期である5月と7月にAfCPVをハクサイ畑に散布し、カブラヤガ幼虫の生存曲線と生命表を無散布区のそれと比較検討した。5月と7月の実験ともに、AfCPV散布区では無散布区に比べて、幼虫の生存率の低下が大きかった。無散布区ではAfCPVによる死亡個体は全く認められなかったが、散布区ではAfCPVに感染死亡する個体が多くみられた。5月には、3令期には感染死亡がないと推定されたが、4令期には40%、5令期には約14%の個体が感染死亡したと推定された。7月には3令期に12%の個体が感染死亡し、4令期の感染死亡個体は約11%と推定された。

AfCPV散布前後の各時期にカブラヤガの3令幼虫を放飼し、放飼7日後に生存虫と死亡虫を回収してAfCPVに対する感染状況を調べた。5月には、散布1日前と散布7日後までの各時期の放飼虫の90%以上がAfCPVに感染していた。AfCPV感染率はその後低下し、散布15日後放飼虫の感染率は約15%であった。7月には散布2日前から散布3日後までの各時期の放飼虫では回収個体の感染率は80%以上であったが、その後感染率は漸次低下し、散布13日後の放飼虫の感染率は13%にすぎず、AfCPVの効果の持続期間は5月より著しく短かった。なお5月の実験ではAfCPVの散布15日後、7月の実験では散布13日後をさかいにして、回収個体の感染率は再び上昇した。これは初期感染個体の体内で増殖したAfCPVの2次感染によるものであると考える。

引 用 文 献

JACQUES(1967): The persistence of a nuclear polyhedrosis virus in the habitat of the host insect, *Trichoplusia ni*. I. Polyhedra deposited on foliage. Can. Ent. 99:785-794.

小山良之助・片桐一正(1967): ウィルスによる森林害虫の防除, 林業科学技術振興所. : 46.

尾崎幸三郎・安富範雄(1978): カブラヤガ細胞質多角体病ウィルスについて, I. 幼虫の発育程度と病原性の関係, 四国植防, 13:11-15.

尾崎純士・尾崎幸三郎・岡本秀俊(1977): カブラヤガ幼虫に対するクモ類とヒメハナカメムシの捕食能とハクサイ畑における密度の季節的变化について, 四国植防, 12:75-84.

新家義三・尾崎幸三郎・宮本裕三(1977): カブラヤガの生存曲線と生命表の発生世代あるいは密度による変化, 四国植防, 12:63-74.

安富範雄・尾崎幸三郎(1978): カブラヤガ細胞質多角体病ウィルスについて, II, 感染後の温度と発病との関係, 四国植防, 13:17-19.

Summary

Survival rates of *Agrotis segetum** larvae were considerably low in Chinese cabbage fields sprayed with AfCPV suspension (cytoplasmic polyhedrosis virus of *Agrotis segetum*, 10^{11} polyhedra/1000 m²), as compared with those in untreated fields, where no virus infection was detected in larvae. The life table analysis indicated that AfCPV was responsible for 40% loss of the initial population during 4th larval instar and 14% loss during 5th instar in May, and 12% loss during 3rd instar and 11% loss during 4th instar in July. Sprayed AfCPV persisted completely its activity on the chinese cabbages for 7 days in May and for 3 days in July. thereafter the activity decreased rapidly to 1/6 strength of the initial activity. It is noticeable that the infectious activity revived slightly around 20 days after the spray, probably due to virus multiplication in infected larvae.

* Formerly *Agrotis fucosa*.