引用文献

- 1) 鮎沢啓夫(1964) ウイルス学(東昇・石田 名香雄編) 朝倉書店: 319-329. 2) 荒武義信・栢村鶴雄・上野博(1968) 九病虫研会報 14: 37-39. 3) 荒武義信・栢村鶴雄(1972) 九病虫研会報 18: 17-20. 4) 荒武義信・栢村鶴雄(1972) 蚕試報 25: 235-252. 5) 荒武義信・栢村鶴雄(1973) 応動昆 17: 101-106. 6) 荒武義信・栢村鶴雄(1973) 応動昆 17: 121-126. 7) 鮎沢千尋・荒武義信・倉田啓而(1969) 蚕試報 23: 469-497. 8) 福原敏彦・橋本陽子(1965) 日蚕雑 34: 209. 9) 樺沢敦(1966a) 茨城蚕試要報 1: 84-88. 10) 樺沢敦(1966b) 茨城蚕試要報 1: 89-91. 11) 小山良之助(1961) 日林雑 43: 91-96. 12) 小山良之助・岩田善三(1963) 第74回日林講要 350-352. 13) 小山良之助・岩田善三・福泉ヤス(1965) 第76回日林講要 368-371. 14) 小山良之助ら(1966) 第77回日林講要 359-374. 15) 山榊義寛・河北俊彦(1955) 日蚕関西支部講要 12: 19-20. 16) 山榊義寛・河北俊彦(1962) 京都工織大報 3: 421-443.

マイマイガ幼虫の飼料条件とカイコ細胞質多角体病ウイルスによる交差感染との関係

荒武義信・栢村鶴雄(蚕糸試験場九州支場)

The susceptibility of *Lymantria dispar japonica* larvae fed on different plant leaves to a cytoplasmic-polyhedrosis virus of the silkworm, *Bombyx mori*Yoshinobu ARATAKE and Tsuruo KAYAMURA
(Kyushu Branch Station, Sericultural Experiment Station)

Lymantria dispar japonica larvae are known to be a polyphagous insect. In the present study, effects of different food plants on the susceptibility of the *Lymantria* larvae to a cytoplasmic-polyhedrosis virus (CPV) of the silkworm, *Bombyx mori*, were investigated. The larvae fed on *Quercus acutissima* leaves alone, several days before and after the virus inoculation, were shown to be more susceptible to *Bombyx* CPV than the larvae reared with *Rosa multiflora* leaves only. When three food plants, *Q. acutissima*, *R. multiflora*, and *Prunus yedoensis*, were fed by *Lymantria* larvae in different times, such as several days before or after the virus inoculation, the susceptibility of the larvae to *Bombyx* CPV was varied mainly with the difference in leaves fed on after the virus inoculation: the feeding of *P. yedoensis* most enhanced the larval susceptibility, while the feeding of *Q. acutissima* gave the least effect.

野外昆虫におけるウイルスの交差感染の成立には種々の要因が関与するといわれている。たとえば、カイコの細胞質多角体病ウイルス (CPV) は各種の野外昆虫に対して病原性を示すが³⁾、それは昆虫の齢・生理条件などによって異なるといわれ¹²⁾、また野外昆虫ウイルスのカイコに対する病原性は、カイコの飼育条件(飼育温度および密度)によって差異のあることも認められている¹³⁾。

一方、昆虫の細胞質多角体病ウイルスおよび核多角体病ウイルス (NPV) は他種の昆虫に対しても病原性を示す¹¹⁾。しかし、マイマイガ幼虫に対するカイコ NPV の病原性については交差感染の成立を認められた報告⁴⁾と認められなかったという報告^{3), 10)}があり、モンシロドクガ NPV のカイコに対する病原性についても同様の例がみられる^{1, 2, 7, 14)}。これらのことは、野外昆虫におけるウイルスの交差感染の成立には種々な要因が関係していることを示している。

本研究では、その要因の一つとして昆虫の飼料条件をとりあげ、飼料条件の変化がウイルスの交差感染にどのような影響を及ぼすかについて実験を行なった結果を報告する。

本文に入るに先立ち、本稿のご校閲を頂いた東京大学農学部渡部仁博士および蚕糸試験場九州支場長森信行博士に感謝する。

材料および方法

供試野外昆虫はマイマイガ (*Lymantria dispar japonica*) の孵化幼虫で、供試昆虫ウイルスはカイコ (*Bombyx mori*) の CPV として 6 角型の多角体を形成する系統 (HC) と、4 角型の多角体を形成する系統 (TC) であり、いずれも常法によって精製した多角体を用いた。

マイマイガ幼虫の飼料は、クヌギ (*Quercus acutissima*)、ノイバラ (*Rosa multiflora*) およびサクラ (*Prunus yedoensis*) である。

実験の方法はマイマイガの各食餌植物をウイルスの接種前・接種中および接種後で異なるように組合わせて飼育した。すなわち、5月8日の孵化幼虫を4日間飼育し、その後ウイルスを3日間接種し、5月16日から正常な食餌植物で営繭時まで飼育し発病状況を調査した。マイマイガ幼虫のウイルス感受性の変化は、発病率をもとにして算出した $\log LC_{50}$ で比較検討した。

結果および考察

マイマイガはいわゆる雑食性昆虫であり、サクラ、リンゴ、ウメなどの各種のバラ科植物 (*Rosaceae*) やクヌギ、コナラ、クリなどのブナ科植物 (*Fagaceae*) など100余種の植物を食害する。このような食餌植物の差異が、マイマイガ幼虫のカイコ CPV に対する感受性にどのような影響を与えるかを3種の食餌植物を用いカイコ CPV (HC) をマイマイガ幼虫に接種して調べた結果を第1表に示す。カイコ CPV はマイマイガ幼虫に対し病原性を示したが³⁾、本実験でもマイマイガ幼虫はカイコの CPV (HC) に感染した。おのおのの飼料と発病との関係を見ると、接種前、接種中および接種後ともにクヌギで飼育した区の $\log LC_{50}$ の値は大きく、発病が少なかった。一方、ノイバラのみで飼育した区は $\log LC_{50}$ 値が小さく、発病が多かった。これらの飼料条件を組合せた区の発病は、前記単独植物で飼育した場合の中間的な傾向を示した。また接種前の飼料条件の差異は発病に大きな影響を与えなかったが、クヌギ区がノイバラ区よりもやや発病が少ないようにみうけられた。しかし、接種中の飼料条件の差異は接種日数が短かったためか、発病に影響しなかったと思われる。一方、接種後の飼料条件の差異は発病に大きな影響を与え、クヌギの発病が最も少なく、ノイバラ、サクラの順に発病が多かった。このことから、接種後の飼料条件が発病に最も関係するものと考えられる。

しかし、本実験では接種前の飼育日数が4日間であったので、この期間をさらに長くすると、接種前の飼料条

第1表 マイマイガ幼虫のカイコ CPV に対する感受性と飼料との関係 (HC)

飼 料			$\log LC_{50}$	平均 発病時間 (hr)
接種前	接種中	接種後		
クヌギ	クヌギ	クヌギ	7.03	462.0
		ノイバラ	5.55	625.1
		サクラ	3.60	219.1
	ノイバラ	クヌギ	6.30	493.3
		ノイバラ	4.84	374.0
		サクラ	3.60	263.1
ノイバラ	クヌギ	クヌギ	5.90	452.4
		ノイバラ	5.76	568.7
		サクラ	3.50	227.2
	ノイバラ	クヌギ	5.81	310.0
		ノイバラ	4.45	374.0
		サクラ	3.72	236.1

(注) HC: カイコ細胞質多角体病ウイルスの6角型の多角体を形成する系統。

第2表 マイマイガ幼虫のカイコ CPV に対する感受性と飼料との関係 (TC)

飼 料			$\log LC_{50}$	平均 発病時間 (hr)
接種前	接種中	接種後		
クヌギ	クヌギ	クヌギ	6.37	366.7
		ノイバラ	4.51	443.1
		サクラ	3.70	235.2
ノイバラ	ノイバラ	クヌギ	5.47	202.0
		ノイバラ	4.78	279.2
		サクラ	4.14	211.6

(注) TC: カイコ細胞質多角体病ウイルスの4角型の多角体を形成する系統。

件の差異が発病にさらに大きな影響を与える場合もあるのではないかと考えられる。罹病幼虫の平均発病時間はウイルス接種後サクラで飼育した区が最も短かったが、これは飼料条件の差異が発病のみに影響するのではなく、ウイルスの潜伏期間にも関与することを示したものと考えられた。

同様の実験をカイコ CPV のうち、TC を用いて行なった (第2表)。カイコ CPV の TC はマイマイガ幼虫に病原性を示すが³⁾ 本実験でも同様であった。また飼料条件と発病との関係は第1表で示したカイコ CPV (HC) のそれとほぼ同様の結果が得られた。したがって、マイマイガ幼虫のカイコ CPV に対する感受性は HC, TC ともに大差なく、かつ、飼料条件による感受性の差異も両者間に差はないものと考えられた。なお、生存虫の体重を測定したところ、クヌギ区が最も重く、ノイバラ区がこれについだ。

以上のように野外昆虫におけるウイルスの交差感染には昆虫の齢・生理条件¹²⁾ および飼育条件^{1,2)} のほか、飼料条件も関与することが明らかになった。このような飼料条件と昆虫のウイルス感受性について、田中¹⁰⁾ は天蚕と柞蚕の飼料に水をスプレーするとウイルス病の発生が多くなると述べており、また蛭原⁵⁾ はカイコの人工飼料中の桑葉粉末に用いる桑葉の採取時期によってカイコの CPV 感受性が異なると述べている。またカイコの NPV 感受性は人工飼料育区が桑葉育区よりも高く⁹⁾、人工飼料中に含まれる大豆カゼイン含量もカイコ CPV 感受性に影響するという⁶⁾。林屋ら^{9,10)} は人工飼料育蚕の消化液には桑葉育蚕の消化液に含まれている赤色蛍光物質がきわめて少なく、この物質はカイコのウイルスを不活化することから、人工飼料育蚕のウイルス感受性が高いのではないかと推論している。

これらのことから本実験の飼料条件の差異が、昆虫の栄養生理に何らかの影響を与え、これが昆虫のウイルス感受性に二次的な影響を与えたものと考えられる。実際にマ

イマイガはその食餌植物によって発育にちがいがみられ、たとえば巨大ポプラを餌にしたほうがギンドロまたはイタカエデを餌にしたよりも発育が良好であるという¹³⁾。このようにマイマイガ幼虫の食餌植物の差異は明らかに幼虫の発育に影響を与えることから、マイマイガ幼虫の栄養生理にも当然差異が出てくると考えられる。したがって、このような条件で飼育されたマイマイガ幼虫のカイコ CPV に対する感受性に差異がみられることは十分に考えられる。しかし、その機構は明らかでなく、今後さらに研究されるべき問題と思われる。

摘 要

マイマイガ幼虫の飼料条件がカイコ細胞質多角体病ウイルス感受性に及ぼす影響を調べた。その結果、マイマイガ幼虫はウイルス接種前、接種中および接種後にクスギのみで飼育した場合にもっとも発病が少なく、ノイバラのみで飼育した区はやや発病が多かった。しかし、発病の多少には接種後の食餌植物の影響が大きく、それはサクラ>ノイバラ>クスギの順であり、さらにウイルス

の潜伏期間の長短も同様の影響をうけた。このような傾向はカイコ細胞質多角体病ウイルスとして六角型の多角体を形成する系統を用いた場合のみならず、四角型の多角体を形成する系統を用いた場合にもみうけられた。

引 用 文 献

- 1) 荒武義信・栢村鶴雄・上野博(1968) 九病虫研会報 14: 37~39.
- 2) 荒武義信・栢村鶴雄(1972) 蚕試報 25: 235~252.
- 3) 荒武義信・栢村鶴雄(1973a) 応動昆 17: 101~106.
- 4) 荒武義信・栢村鶴雄(1973b) 応動昆 17: 121~126.
- 5) 蛭原富男(1966) 茨城蚕試要報 1: 61~63.
- 6) 蛭原富男(1970) 茨城蚕試要報 4: 108~110.
- 7) 石川義文・浅山哲(1965) 日蚕雑 34: 207.
- 8) GLASER, R. W(1972) Ann. Ent. Amer. 29: 319~343.
- 9) 林屋慶三・西田順・松原藤好(1968) 応動昆 12: 189~193.
- 10) 林屋慶三・松原藤好・西田順・川本文彦(1971) 京都工繊大報 6: 87~100.
- 11) IGNOFFO, C. M. (1968) Bull. Ent. Soc. Amer. 14: 265~276.
- 12) 樺沢敦(1966) 茨城蚕試要報 1: 84~88.
- 13) 西口親雄・有沢浩(1972) 日林第38回講要 298~300.
- 14) 大場治男(1959) 日蚕雑 28: 182.
- 15) SMITH, K. & XEROS, N. (1953) Parasitology 43: 178~185.
- 16) 田中茂男(1963) 長野蚕試報 68: 1~72.

エゾギクキンウワバの核多角体病ウイルス

河 原 畑 勇・植 松 秀 男 (九州大学農学部)

エゾギクキンウワバ (*Plusia albostrigata*) はエゾギク、キンセンカなどを食害する花卉害虫として知られている。また最近では本種が帰化植物セイタカアワダチソウを新しい食草としていることも観察されている。われわれは、セイタカアワダチソウによるエゾギクキンウワバの累代飼育を行ってきたが、1973年10月飼育中に死亡した病虫に核多角体病の発生が認められた。エゾギクキンウワバの核多角体病は未記録であるので、ここに新記録として報告する。またエゾギクキンウワバ核多角体病ウイルス (以下 PaNPV) を多角体からしょ糖密度勾配遠心法で精製し、多角体中のウイルス粒子構成および数種のりんし目昆虫 NPV との血清学的関係を検討したのであわせて報告する。

材 料 お よ び 方 法

PaNPV: 福岡市東区筍崎地区より採集したエゾギクキンウワバ成虫に産卵させ、九州大学農学部生物的防除研究施設でセイタカアワダチソウによる飼育中に発生した病死虫から分離された系統を使用した (1973年10月に発生)。

PaNPV 多角体: 病死虫を蒸留水に浮遊したのち、テフロンホモジナイザーで磨砕し、8枚のガーゼでろ過し

た。ろ液を40%しょ糖溶液に重層し、10,000g, 10分遠心し沈澱した多角体を蒸留水に再浮遊した。さらに蒸留水による遠心洗浄を3回くりかえし、しょ糖を除去したのち多角体を凍結乾燥し、使用時まで-20℃に保存した。

ウイルス精製法: 乾燥多角体を 0.08 M Na_2CO_3 + 0.025 M NaCl で 20mg/ml に浮遊し、27℃, 30分溶解した。つぎにこのウイルス浮遊液を 2,000g, 10分遠心して不溶物を除去し、上清 2ml を 10~40% (w/v) しょ糖密度勾配 (0.1M トリス緩衝液, pH 7.6) 28ml に重層した。試料はスピスコ SW 25.1 ローターで 23,300g, 4℃, 30分遠心後、チューブの底から分画し、30ml を約40分画にわけた。各分画の O. D. 260mμ を測定し、ウイルスのバンドの位置を決定した。こうしてえられた精製ビリオンを沈降反応の抗原として使用した。

各種昆虫抗 NPV 血清: 九大農生防研保存のカイコ (*Bombyx mori*)、ハスモンヨトウ (*Spodoptera litura*)、アヲヨトウ (*Leucania separata*)、ヨトウガ (*Mamestra brassicae*)、ハチミツガ (*Galleria mellonella*)、モンシロドクガ (*Euproctis similis*)、マイマイガ (*Lymantria dispar japonica*)、オビカレハ (*Malacosoma neustria testacea*) の各核多角体病の抗ビリオン血清を使用した。

沈降反応: 沈降反応は試験管内重層法で、血清稀釈法