

顆粒病ウイルス製剤の残留活性に及ぼす温度と紫外線の影響

浅野昌司・福永克久・高井 昭
(株式会社ビー・シー技術開発研究所)

Effects of Temperature and Ultraviolet Light on the Residual Activity of a Granulosis Virus Formulation

Shoji ASANO¹, Katsuhisa FUKUNAGA and Akira TAKAI

摘 要

チャハマキ顆粒病ウイルス (HmGV) およびリンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルス (AoGV) を有効成分とする顆粒病ウイルス製剤の茶樹における残留活性に及ぼす気温と紫外線 (UV) の影響について検討した。その結果、本剤の残留活性は気温よりUVの影響の方が大きいと考えられた。また、室内試験で温度 (40) とUV照射の影響を調べた結果においても後者の影響の大きいことが示された。

顆粒病ウイルス製剤 (商品名: ハマキ天敵[®]) はリンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルス (AoGV) (Oho et al., 1974) とチャハマキ顆粒病ウイルス (HoGV) (Sato et al., 1980) の2種類を含有し、茶園におけるチャノコカクモンハマキおよびチャハマキの同時防除を目的に開発されたものである。

一般に、野外に散布したウイルス剤、細菌剤、糸状菌剤などの微生物殺虫剤の残留活性は、太陽光線、特に紫外線 (UV) の影響が大きいといわれている (Ignoffo, 1992)。わが国におけるUV照射量は7~8月に多く、12~1月に少ない。前報 (浅野ら, 2002a) ではUV照射量が多い7月から照射量が少なくなる12月にかけて、顆粒病ウイルス製剤散布後の残留活性に及ぼす気象要因 (気温, 日照時間, 全日射量, 降水量およびUV-B) の影響について検討した。その結果、残留活性とこれらの気象要因との間に有意な相関関係を示した要因は気温 ($r=0.95$) のみであった。しかし、有意性は認められなかったがUV-Bとの相関係数は $r=0.80$ と比較的高く、UV-Bの影響も無視できないと考察された。7月から12月にかけては気温とUV-Bがともに減少する時期に相当し、気温とUV-Bの間にも高い

相関 ($r=0.88$) がみられたので気温とUVのどちらの影響が大きいかは判定できなかった。今回は気温変化が少ない8月末~9月末の約1ヶ月間における本剤散布後の残留活性に及ぼす気温とUVの影響について検討した。また、室内試験においては本剤の病原性に及ぼす高温 (40) とUVの影響について調べた。

材料および方法

1. 供試薬剤

供試した顆粒病ウイルス剤 (委託試験番号: BCGV-01, 商品名: ハマキ天敵[®]) の有効成分はチャハマキ顆粒病ウイルス (HmGV) およびリンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルス (AoGV) で、それぞれ宿主昆虫であるチャハマキおよびチャノコカクモンハマキを用いて増殖した。製剤 1 ml 当たりの顆粒病ウイルス (GV) 濃度は、包埋体数でHmGVおよびAoGVのそれぞれ 1×10^{11} 個を含むように調製した。

2. 供試昆虫

検定には、人工飼料インセクタLFS (日本農産工業株式会社製) を用いて累代飼育したチャハマキ *Homona magnanima* およびチャノコカクモンハマキ *Adoxophyes honmai* のふ化幼虫を供試した。

¹ Address: BC Lab. Inc. 557-81 Nishihara, Yamanaka, Tsukuba, Ibaraki 305-0836, Japan
2003年4月19日受領

3. 残留活性の生物検定

鉢植えの茶樹（品種：やぶきた，3年生）に顆粒病ウイルス製剤の1,000倍希釈液を小型手動噴霧器にて十分量散布した。散布は2001年8月28日，9月5日，12日，18日または25日の午後4時頃に行った。各散布区には3茶樹を供試した。散布後3，6および9日後に適当数の茶葉を摘採，ビニール袋に入れ，生物検定に供するまで8の低温室に保存した。生物検定には直径9cm，高さ3cmのスチロール製シャーレを用いた。本剤を散布した茶葉を半分を裁断し，それを重ねてシャーレに入れ，ふ化直後のチャハマキ幼虫を10頭ずつ接種した。シャーレは25℃，70%RHの全暗条件下に1～2日間置き，その後室温へ移した。接種2日後にインセクタLFSの適量を入れ，7日後に製剤を散布した茶葉のみを除去した。対照区では製剤無散布の茶葉を与えて同様に行った。試験は1回当たり5シャーレ（幼虫計50頭）を用い，日を変えて4反復を行った。接種21日以降にGV罹病個体を調べ，罹病率を求めた。本剤の残留活性はこの罹病率を指標とした。

4. 製剤散布後の気象

顆粒病ウイルス製剤散布後の平均気温は気象庁高層気象台（つくば市館野）の観測値を，また，本剤の残留活性に最も影響が大きいと考えられるUV-B領域（280～315nm）の照射量については気象庁オゾン層情報センターの計算値を用いた。

5. 高温（40℃）の影響試験

100倍または1,000倍希釈した顆粒病ウイルス製剤を内容量2mlのポリプロピレンチューブに1mlずつ分注し，40℃の恒温器に0，3，4，5，6または7日間おいた。高温処理した製剤希釈液の病原性の検定は少滴飲下法（浅野ら，2002b）に従った。検定にはチ

ヤハマキおよびチャノコカクモンハマキのふ化幼虫を用い，1回の検定にはそれぞれのふ化幼虫40頭ずつ供試した。

6. UV照射の影響試験

顆粒病ウイルス製剤の1,000および10,000倍液に湿展剤シルエット（日本ユニカー株式会社製）の0.025%を加用した薬液に新鮮な茶葉を浸漬し，室内で風乾した。薬剤処理葉は並列においた2本の蛍光灯（東芝健康線用ランプFL20S・E）の下20cmに置き，5，10，20，30または40分間照射した。照射は葉の表および裏に同じ時間ずつ行った。照射後，葉は半分を裁断して上記の径9cmのスチロールシャーレに重ねて入れ，チャハマキふ化幼虫を10頭ずつ接種して病原性を調べた。

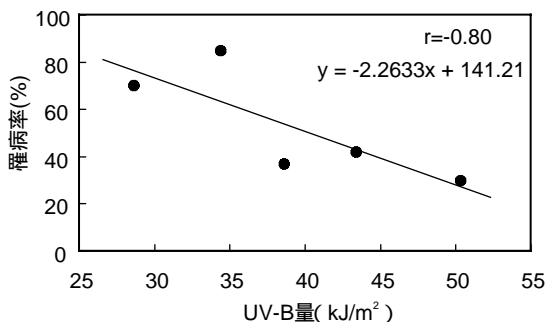
結果および考察

1. 製剤散布後の残留活性の推移

顆粒病ウイルス製剤の散布後3，6および9日目の罹病率を第1表に示した。無散布区での罹病率は0～2.0%と低かったので，散布区における罹病率の補正は行わなかった。本剤散布3，6および9日後の残留活性は罹病率でそれぞれ36.8～84.8%，19.0～38.3%および13.5～37.3%の範囲であった。本剤の残留活性は散布3日後までに低下することは明らかであるが，その程度は散布時期によって大きく異なり，9月12日散布でもっとも高く，9月5日散布でもっとも低かった。また，散布7日後と14日後の残留活性はほぼ同程度で，この期間内では著しい活性の低下は見られなかった。

2. 製剤散布後の残留活性に及ぼす気温とUV-Bの影響

8月25日から9月25日の約1ヶ月間に行った5回の顆粒病ウイルス製剤散布試験において，各散布後3日間の平均気温は23.1，22.3，23.3，20.4および18.9℃で



第1図 UV-B量（3日間の累積値）と残留活性（罹病率）

第1表 BCGV-01剤散布後の残留活性

散布日	罹病率(%) ^{a)}		
	散布3日後	7日後	14日後
8月28日	41.8 ± 8.8(4)	19.0 ± 4.3(4)	21.3 ± 7.7(4)
9月5日	29.5 ± 1.0(4)	19.3 ± 1.6(4)	13.5 ± 0.9(4)
9月12日	84.8 ± 5.4(4)	38.3 ± 4.8(4)	29.0 ± 15.9(4)
9月18日	69.5 ± 7.7(4)	42.5 ± 8.7(4)	37.3 ± 6.7(4)
9月25日	36.8 ± 4.1(4)	37.5 ± 8.2(4)	-

a) チャハマキふ化幼虫に対する罹病率（平均値 ± 標準誤差），括弧内は反復数

あり、散布時期による差は少なかった。これに対し、散布後3日間の累積UV-B量はそれぞれ43.4, 50.3, 34.4, 28.6 および38.9kJ/m²であり、散布時期による差が大きかった。散布3日後の残留活性と散布3日間の平均気温との間には相関はとくに認められなかったが、散布後3日間のUV-Bと間には第1図に示すように相関係数は $r=-0.80$ であった。P=0.05では有意性が認められなかったものの、本剤の残留活性に及ぼす影響は、気温よりもUV-Bの方が大きいことが示唆された。

3. 高温 (40) の影響

顆粒病ウイルス製剤の病原性に及ぼす高温 (40) の影響をチャハマキおよびチャノコカクモンハマキふ化幼虫に対する病原性を調べ、その結果を第2表に示した。本剤を40 に3~5日間保存した場合、病原性の低下はほとんどみられなかった。これに対し、6日間または7日間保存した場合、本剤の病原性はやや低下する傾向が見られた。このように40 の温度条件は本剤の病原性に影響は認められたものの、約1週間程度の短期間ではその影響は大きくないことが示された。

4. UV照射の影響

顆粒病ウイルス製剤の1,000倍および10,000倍希釈液に浸漬した茶葉を蛍光灯下で5~40分間照射した場合のチャハマキふ化幼虫に対する病原性を調べ、その結果を第3表に示した。UV無照射の場合、罹病率はそれぞれ86.3および67.0%であったのに対し、5分間のUV照射では、それぞれ32.0および12.5%と明らかに低下した。このことから本剤の残留活性はUV照射の影響を受けやすいことが示された。しかし、1,000

倍希釈液処理の場合、照射時間が5~40分間の間では罹病率に大差がなかったことから、UVの影響は照射時間の長さ直接的に比例するものではないと考えられた。

以上のことから顆粒病ウイルス製剤散布後の残留活性に及ぼす気象要因について、今回得られた結果と前報(浅野ら, 2002a)と比較検討した。残留活性(罹病率)と気温との関係は、前報では相関係数 $r=-0.95$ 、P=0.05で有意であったのに対し、今回の試験では $r=+0.25$ であり、有意性は認められなかった。残留活性とUV-Bとの関係は前報および今回の結果とも $r=-0.80$ と比較的高い相関係数を示したが、P=0.05ではいずれも有意ではなかった。

残留活性の生物検定に前報ではチャノコカクモンハマキふ化幼虫を、本報ではチャハマキふ化幼虫を用いたが、室内の高温(40)試験とUV照射試験の結果を総合すると、本剤の残留活性に及ぼす影響は気温よりUVの方が大きいと考察される。一方、UVの影響は第3表に示すように本剤の1,000倍区では照射時間と病原性の間に必ずしも相関関係がみられなかった。これは第1表に示した散布7日後と14日後の残留活性に顕著な差がみられなかった結果とも関連すると考えられる。以上のことから、本剤の残留活性に及ぼす気象要因のなかではUVの影響が大きいとしてもUVだけですべてが説明できないことから、他の要因あるいはUVと他の要因との交互作用についても今後検討しなければならないと考えられる。

引用文献

浅野昌司ら(2002a) 関東病虫研報 49: 127 - 130.

第2表 BCGV-01剤の病原性に及ぼす高温(40)の影響

検定昆虫	濃度 (希釈倍数)	40 保存日数別罹病率(%) ^{a)}					
		0	3	4	5	6	7(日)
チャハマキ	100	98	96	98	94	84	80
チャノコカクモンハマキ	1,000	100	93	90	94	83	83

a) チャハマキおよびチャノコカクモンハマキふ化幼虫に対する罹病率

第3表 BCGV-01剤の病原性に及ぼす紫外線(UV)の影響

濃度 (希釈倍数)	罹病率 ^{a)}					
	0	5	10	20	30	40(分)
1,000	86.3 ± 5.2(4)	32.0 ± 17.0(2)	33.5 ± 4.6(4)	31.0 ± 2.0(2)	-	25.5 ± 4.5(2)
10,000	67.0 ± 3.8(4)	12.5 ± 0.5(2)	11.5 ± 4.3(4)	8.0 ± 0.0(2)	1.0 ± 1.0(2)	-

a) チャハマキふ化幼虫に対する罹病率(平均値 ± 標準誤差), 括弧内は反復数

浅野昌司ら (2002b) 応動昆 46 : 175 - 178.

Oho, N. et al. (1974) Mushi 48 : 15 - 20.

Ignoffo, C. M. (1992) Florida Entomologist 75 : 516 -
525.

Sato, T. et al. (1980) Appl. Entmol. Zool. 15 : 409 - 415.