

ブドウ晩腐病防除における雨よけ栽培による 殺菌剤散布回数削減

茨城県農業総合センター園芸研究所 ^{とみ}富 ^た田 ^{やす}恭 ^{のり}範

はじめに

茨城県のブドウ生産は、主に品種‘巨峰’を露地で栽培し直売を行っている。近年、晩腐病が主産地において多発傾向にあり、十分な防除効果が得られない場合も多く、薬剤の散布回数が増加する傾向にある。そこで、環境への負荷軽減による持続的な農業を推進するため、耕種的防除法として有効とされる「雨よけ」を併用し、殺菌剤の散布回数を削減しながら晩腐病を防除する方法について試験を実施し、知見が得られたのでここで紹介する。

I ブドウ晩腐病

病原菌は、*Glomerella cingulata* (STONEMAN) Spaulding et Schrenk (糸状菌：子のう菌類) とされていたが、山本ら (1997) により *Colletotrichum acutatum* も追加された。発病部位は果房が主体であるが、花穂にも発病する。花穂の発病は開花前に見られ、花蕾が褐変して鮭肉色の分生子塊を生じる。果実では幼果に発病すると小黒点病斑を生じるが、病斑は着色期まで拡大しない。熟果での潜伏期間は3～4日で、腐敗型病斑を形成し、鮭肉色で粘質の分生子塊を生じる。病斑が拡大すると果皮にしわがより、やがてミイラ果となる (図-1)。伝染源は、結果母枝や巻ひげの組織内に潜在して越冬する菌糸で、春期の降雨によって枝が十分に濡れ、平均気温が15℃位になると分生子の形成が始まる。分生子は降雨によって分散し、新梢や葉、果房に感染する (坂神・工藤, 1994)。

II ブドウの雨よけ栽培

ブドウの雨よけ栽培は、発芽後すみやかにブドウ棚上をビニールで被覆する方法である (図-2)。茨城県では、雨よけ栽培は「収穫時期の前進化を目的とするのではなく、より良い栽培環境下での高品質化を目指した、有利な経営を得るための一つの手段」との位置付けで指導している。雨よけ栽培の利点としては、①施設費が安価で設置が容易である、②作業性が向上する、③病害の発生

軽減に大きな効果がある等が挙げられるが、病害の発生軽減効果に着目して殺菌剤の散布回数削減を試みた。

III 分生子の分散開始時期とビニール被覆の時期

深谷 (2001) は、越冬伝染源からの分生子の分散開始に関与する気象条件として、「分散開始日を含む前3日間の平均気温の平均値が15℃以上、最低気温の平均値が10℃以上を示し、また、この3日間の合計降水量が10 mm 以上必要である」とした。さらに、分生子の分散開始には、これと同様の気象条件に別にもう1回遭遇することが重要としている。

所内の露地圃場の2001～07年の平均気温を半旬ごと



図-1 ブドウ晩腐病の発病果房



図-2 雨よけ栽培圃場

Effects of Rain-protected Viticulture to Reduction of Fungicide Applications on Control of Grape Ripe Rot. By Yasunori TOMITA

(キーワード：雨よけ栽培，ブドウ晩腐病，殺菌剤，散布回数削減)

に整理した結果、15℃以上になるのは4月4半旬以降であった(表-1)。したがって、県内においては、深谷(2001)の分生子の分散開始条件を一番早く満たした場合でも、4月4半旬以降であることが予想された。また、過去10年間の発芽期の平年値は4月20日であることから、雨よけのビニールを被覆する時期としては、発芽後すみやかに実施することが望ましいと考えられた。

IV 雨よけ栽培の晩腐病に対する防除効果

雨よけ栽培を導入して、殺菌剤の散布回数を削減した場合の晩腐病に対する防除効果を2004年と05年に検討した。試験は、ブドウの発芽後の4月下旬にブドウ棚上

をビニールで被覆して、①雨よけ栽培+殺菌剤削減区、②露地+県防除暦殺菌剤散布区、③露地+殺菌剤無散布区、の3区を設置した。なお、殺菌剤の散布回数は、2004年が、①雨よけ栽培+殺菌剤削減区で7回、②露地+県防除暦殺菌剤散布区で11回、05年が、①雨よけ栽培+殺菌剤削減区で7回、②露地+県防除暦殺菌剤散布区で9回、とした。ビニールの除去は、両年とも7月下旬から8月上旬に行った。品種は「巨峰」を用いた。

その結果、晩腐病が甚発生の条件下(③露地+殺菌剤無散布区)の発病度が2004年は55.4、05年は81.4)において、①雨よけ栽培+殺菌剤削減区では、04年の発病度が3.9、防除価が93、05年の発病度が3.7、防除価が

表-1 茨城県園芸研究所内の4～5月の半旬別平均気温(℃)と発芽期

月・半旬	2007年	2006年	2005年	2004年	2003年	2002年	2001年
4月1半旬	9.4	9.8	7.9	9.8	7.5	13.4	8.1
4月2半旬	10.3	8.4	14.9	11.8	10.7	11.7	13.5
4月3半旬	12.2	12.2	10.1	12.3	12.9	12.3	14.4
4月4半旬	8.9	11.9	11.3	16.7	14.5	16.2	14.9
4月5半旬	14.0	10.6	11.7	13.1	12.5	14.4	11.5
4月6半旬	13.8	13.0	16.1	13.6	15.9	11.4	14.0
5月1半旬	17.5	15.0	16.1	13.6	15.8	17.0	11.0
5月2半旬	17.3	15.7	13.2	15.2	15.8	13.5	17.7
5月3半旬	15.4	15.2	11.2	19.0	16.4	14.2	18.0
5月4半旬	16.2	18.2	15.5	16.9	15.1	14.0	17.8
5月5半旬	17.7	17.7	16.6	13.6	14.9	17.8	19.1
5月6半旬	17.1	18.8	16.5	21.9	19.0	18.2	19.0
発芽期	4/26	4/26	4/26	4/15	4/21	4/17	4/18

発芽期：平年値4月20日、開花盛期：6月7日。網かけ部は平均気温が15℃以上の半旬を示す。

表-2 雨よけ栽培^{a)}の導入と殺菌剤削減によるブドウ晩腐病に対する防除効果

試験区	発病果房率(%)		発病度 ^{b)}		防除価 ^{c)}	
	2004年	2005年	2004年	2005年	2004年	2005年
①雨よけ栽培+殺菌剤削減区	8.9	11.9	3.9	3.7	93	95
②露地+県防除暦殺菌剤散布区	35.0	34.9	20.6	18.4	63	77
③露地+殺菌剤無散布区	84.1	97.4	55.4	81.4	—	—

①雨よけ栽培+殺菌剤削減区：雨よけ栽培で、茨城県露地巨峰病害虫防除暦より約30%の殺菌剤散布回数を削減した区。②露地+県防除暦殺菌剤散布区：露地栽培で、茨城県露地巨峰病害虫防除暦に準じた殺菌剤を散布した区(晩腐病の発生状況に応じた散布)。③露地+殺菌剤無散布区：露地栽培で、殺菌剤無散布区。※露地「巨峰」の満開日は、2004年が6月3日、2005年が6月12日である。

^{a)} 雨よけ栽培はブドウ樹上をビニールで被覆して行った。ビニール被覆：2004年は4月19日、2005年は4月26日。ビニール除去：2004年は7月27日、2005年は8月5日。袋かけ：2004年は7月26日、2005年は8月2日に行い、収穫時まで継続した。収穫：2004年は8月30日、2005年は9月8日に一斉に行った。^{b)} 発病度 = $\{ \sum (\text{発病指数} \times \text{発病指数別果房数}) / (\text{最大指数} \times \text{調査果房数}) \} \times 100$ 。発病指数は、0：1果房当たり発病果粒数が0個、1：1～2個、2：3～4個、3：5～6個、4：7個以上。^{c)} 防除価 = $100 - [\{ (\text{各区の発病度}) / (\text{無散布区} \text{の発病度}) \} \times 100]$ 。

表-3 殺菌剤の散布状況 (2004年)

散布月日	生育ステージ	削減区 (7回)	防除暦区 (11回)
3月24日	休眠期	—	ジチアノン水和剤
4月24日	発芽期	クレソキシムメチル水和剤	クレソキシムメチル水和剤
5月6日	展葉2~3枚	—	ジチアノン水和剤
5月18日	展葉6~8枚	(キャプタン・ホセチル) 水和剤	(キャプタン・ホセチル) 水和剤
5月27日	開花直前	ポリカーバメート水和剤 +(イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシシン) 水和剤	ポリカーバメート水和剤 +(イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシシン) 水和剤
6月10日	開花終期	—	(ジエトフェンカルブ・チオファネートメチル) 水和剤
6月19日	落花後	(オキサジキシル・TPN) 水和剤	(オキサジキシル・TPN) 水和剤
6月24日	果粒小豆粒大	(マンゼブ・メトラキシル) 水和剤	(マンゼブ・メトラキシル) 水和剤
6月28日	果粒大豆粒大	—	(シモキサニル・ファモキサドン) 水和剤
7月21日		アゾキシストロビン水和剤	アゾキシストロビン水和剤
8月2日	袋かけ直後	(キャプタン・ホセチル) 水和剤	(キャプタン・ホセチル) 水和剤

マンゼブ・メトラキシル剤は雨よけを含む施設栽培では開花後に使用しない。削減区：雨よけ栽培+殺菌剤削減区。防除暦区：露地+県防除暦殺菌剤散布区。

表-4 殺菌剤の散布状況 (2005年)

散布月日	生育ステージ	削減区 (7回)	防除暦区 (9回)
	休眠期	—	—
4月22日	発芽期	クレソキシムメチル水和剤	クレソキシムメチル水和剤
5月10日	展葉2~3枚	—	ジチアノン水和剤
5月17日	展葉6~8枚	(キャプタン・ホセチル) 水和剤	(キャプタン・ホセチル) 水和剤
6月6日	開花直前	ポリカーバメート水和剤 +(イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシシン) 水和剤	ポリカーバメート水和剤 +(イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシシン) 水和剤
	開花終期	—	—
6月21日	落花後	(シプロジニル・フルジオキシニル) 水和剤	(シプロジニル・フルジオキシニル) 水和剤
	果粒小豆粒大	—	—
7月2日		—	マンゼブ水和剤
7月9日	果粒大豆粒大	(シモキサニル・ファモキサドン) 水和剤	(シモキサニル・ファモキサドン) 水和剤
7月30日		アゾキシストロビン水和剤	アゾキシストロビン水和剤
8月6日	袋かけ直後	シアゾファミド水和剤	シアゾファミド水和剤

削減区、防除暦区は表-3と同様。

95であり、いずれも防除効果が高かった(表-2)。一方、②露地+県防除暦殺菌剤散布区では、2004年の発病度が20.6、防除価が63、05年の発病度が18.4、防除価が77であり、十分な防除効果が得られなかった(表-2)。これは、晩腐病が多発生した場合には現行の防除歴による対応では十分な防除効果が得られないことを示唆していると思われた。

これらのことから、ブドウの発芽後すみやかに棚上をビニールで被覆することにより、雨滴によるブドウ晩腐病菌の分散と感染を防止できると考えられた。

なお、今回の試験では、雨よけ栽培の導入により2004年および05年の茨城県露地巨峰病害虫防除暦における「展葉2~3枚期」、「開花終期」、「果粒小豆粒大期~袋かけ直前の1回」の計3回の殺菌剤散布を削減でき

た。これは、「休眠期」から「袋かけ直後」までの期間において、約30%の殺菌剤の散布回数を削減(2004年は36%の削減、05年は29%の削減)できることになる(表-3, 4)。

今までの試験結果をもとに、雨よけ栽培を導入した場合の減農薬防除体系を表-5に示した。現在、茨城県では、この防除体系をもとに、雨よけ「巨峰」病害虫参考防除例を作成し、雨よけ栽培の普及を進めている。

V 雨よけ栽培導入時のブドウ果実品質

雨よけ栽培を導入した場合の果実品質に関する調査結果を表-6に示した。調査は1999年9月10日に現地2圃場において、露地栽培と雨よけ栽培の平均的な健全5果房を抽出して行った。果実品質として、全果房の重量

表-5 雨よけ栽培を導入した場合の減農薬防除体系

ステージ	時期	殺菌剤成分名 (商品名)	希釈倍数 (倍)
休眠期	3月上旬	ジチアノン水和剤 (デランフロアブル)	200
発芽期	4月上旬	マンゼブ水和剤 (ジマンダイセン水和剤)	1,000
展葉5～6枚期	4月中旬～下旬	キャプタン・ホセチル水和剤 (アリエッティ C 水和剤)	800
開花直前	5月上旬～中旬	フェンヘキサミド水和剤 (パスワード顆粒水和剤)	1,500
落花後		シプロジニル・フルジオキソニル水和剤 (スイッチ顆粒水和剤)	2,000
幼果期 (小豆粒大)		シモキサニル・ファモキサドン水和剤 (ホライズンドライフロアブル)	2,500
幼果期 (大豆粒大)		アゾキシストロピン水和剤 (アミスター 10 フロアブル)	1,000
袋かけ直前	7月上旬～中旬	シアゾファミド水和剤 (ランマンフロアブル)	2,000
被覆除去後	7月下旬	銅水和剤 (IC ボルドー 48Q)	50
収穫直後	9月中～下旬	銅水和剤 (IC ボルドー 48Q)	50
落葉前	10月	銅水和剤 (IC ボルドー 48Q)	50

表-6 ブドウ果実^{a)}の品質

場所	栽培法	果房重 ^{b)} (g)	含核数 ^{c)} (個)	着色 ^{d)}
日立市	雨よけ	321.8	1.3	8.4
	露地	354.9	0.1	9.5
石岡市	雨よけ	403.6	1.6	7.8
	露地	428.9	1.3	8.3

a) 各区平均的な5果房を抽出した。b) 1果房の平均値を算出した。c) 5果房からそれぞれ20粒を抽出し、1粒当たりの平均値を算出した。d) カラーチャート (未熟0～12) により評価した。

を測定して1果房重を算出するとともに、1果房から任意に20粒を抽出して含核数を調査し、1粒当たりの平均含核数を算出した。また、着色をカラーチャート (未熟0～12) により評価した。

その結果、いずれの圃場も雨よけ栽培の方が1果房重は軽く、含核数は多かった。これは、雨よけ栽培では、有核の果実が安定して生産できることを示しており、露地栽培と同様の着果管理を行うと着果果房数が多くなり、1果房重が軽くなったと考えられた。また、着色は雨よけ栽培の方がやや悪い傾向であったが、着果管理やビニール除去時期の遅れなどが原因であると思われる。

これらのことから、雨よけ栽培では、適正な着果管理を行うとともに果実の着色が悪くならないよう、梅雨明け後に直ちに袋かけを行い、早めにビニールを除去する必要がある。

VI 雨よけ栽培導入時の他の病害虫に関する 注意点

雨よけ栽培ではうどんこ病の発生が助長されるので、発生が認められたらトリフルミゾール水和剤やイミベン

コナゾール水和剤などを散布して初期防除を徹底する。また、アザミウマ類、ハダニ類等の微小害虫の発生に注意し、初期防除を徹底する。

おわりに

これまで各地域で樹種ごとに作成されてきた果樹病害虫防除暦は、防除体系として、果樹の病害虫に関するエッセンスが詰まっている集大成であり、高品質果実の生産を支えてきた。これを発展させてできるだけ農薬に頼らない防除法を構築していくことはやぶさかでないが、単純に農薬の削減だけを打ち出した防除法は現場を混乱させるだけである。そのため、病害虫の発生生態の年次変動を十分に把握し、防除適期を見直すとともに、登録農薬間での防除効果の比較や持続期間を明確にし、そのデータに基づいて防除体系を見直す必要がある。また、農薬の代替技術として、雨よけなど耕種の防除法を再評価するとともに普及への障害となる問題を抽出して対応策を検討する必要がある。さらに、生物農薬を積極的に導入して効果的な使用方法を詰めていくことも大切である。やみくもに慣行使用農薬の成分を削減するのではなく、データに基づいた削減を考えていかなければならない。それには、果樹栽培者の要望、消費者の要望を的確にとらえ、今こそ、果樹病害虫に携わる人達が結集して、果樹の病害虫防除体系をブラッシュアップして再構築する必要があると思われる。

引用文献

- 1) 深谷雅子 (2001): 秋田県果樹試験場研究報告 27: 24～35.
- 2) 坂神泰輔・工藤 晟編 (1994): ひと目でわかる果樹の病害虫 第2巻, 日本植物防疫協会, 東京, p. 98, 101.
- 3) 富田恭範ら (2000): 関東東山病害虫研究会報 47: 89～92.
- 4) ———ら (2007): 農業技術 62: 261～264.
- 5) 山本 淳ら (1997): 日本植物病理学会報 63: 527.