

茨城県におけるナシ黒星病菌子のう胞子の飛散消長と重要防除時期

草野尚雄・小河原孝司*・小西博郷**・鹿島哲郎

Seasonal Pattern of *Venturia nashicola* Ascospore Discharge and Important Period for Chemical Control Based on Ascospore Discharge in Ibaraki Prefecture

Hisao KUSANO, Takashi OGAWARA, Hirosato KONISHI and Tetsuro KASHIMA

Summary

In this study, we examined the seasonal discharge pattern of ascospores of *Venturia nashicola* and the important period for the chemical control based on the discharge of ascospores in Ibaraki Prefecture. Ascospores were first trapped between late March and mid April. Ascospore discharge peaked at the end of April and decreased after mid May. In the pear orchard, scab occurrence on the fruit of the pear cultivar 'Kosui' increased rapidly from late April to early May. These results suggested that the important period for the chemical control based on the ascospore discharge is from early April to late April (before and after the flowering time).

キーワード：ナシ，黒星病，子のう胞子，飛散消長，防除時期

I. 緒言

茨城県のナシ栽培は結果樹面積 1,350ha，収穫量 25,100t で，千葉県に次いで全国第2位であり，また産出額は 80 億円（2010）で，本県の果樹産出額の約 6 割を占める主要な品目になっている（平成 24 年度「茨城の園芸」）。

ナシ栽培では，栽培期間中に様々な病害虫が発生して問題となるが，春先から収穫時期まで発生する黒星病（図 1）は最も重要な病害の一つであり，近年，県内の産地において多発傾向にある。この多発要因としては，重要防除時期と実際の防除時期にずれが生じている可能性や，生産者の高齢化により耕種的防除の徹底が困難になっていることから，ほ場内の黒星病菌の菌密度が高まっている可能性などが考えられる。

ナシ黒星病の第一次伝染源は，落葉上の秋型病斑に形成される子のう胞子と，芽基部病斑に形成される分生胞子とがある。梅本(1990)は，千葉県において黒星病の第一次伝染源として子のう胞子の飛散が重要としているが，これまで本県においては子のう胞子の飛散時期についての詳細な調査は行われていない。

そこで，本研究では本県における黒星病菌の子のう胞子飛散時期を把握して第一次伝染源としての重要性を確認するとともに，ナシ「幸水」における重要防除時期を検討した。



図 1 ナシ黒星病による裂果

*現 茨城県農業総合センター **元 茨城県農業総合センター園芸研究所

II. 材料および方法

1. 子のう胞子の飛散消長調査

所内の‘幸水’、‘豊水’を主体とするナシ園において、2012年と2013年に調査を行った。秋季に黒星病が多発したナシ園において、落葉を2012年1月および2013年1月にそれぞれ集め、ナシ園とその外周部の防風垣との間に約1m四方の範囲で落葉を重ねて敷き詰め、その上にブロックを置いた。その後、長野県果樹試験場や長野県南信農業試験場で用いられている簡易型吸引式孢子採集器（小池（1994）の吸引式孢子採集器を簡略化）を参考に作成した吸引式の孢子採集器をブロックの上に設置した（図2）。

孢子採集器は、約500mL（縦9cm×横13cm×高さ4.5cm程度）のフタ付きプラスチック容器の側面（縦9cm×横13cm程度）中心部に、幅3mm、長さ5.5cm程度のスリットを入れ、グリセリンゼリー（グリセリン38mL、ゼラチン7g、フェノール1mL、蒸留水42mL）を塗布したスライドガラスを、塗布面を外側に向けて固定した。スライドガラスの固定位置は、スライドガラスの中心をスリットに合わせ、側面から2mm程度離れた容器内側とし、容器内側に接着させたクリップで固定した。プラスチック容器の底面に直径4cm程度の穴を空けて40mmDCファンモーター（12V、0.15A、MODEL:1608KL-04W-B59-T13）を取り付け、容器のフタを裏返しにしてブロックにネジで固定し、容器本体を設置した。雨よけのための屋根を容器上部に取り付け、ファンモーターは、外気を吸引するように調査期間中回転させ続けた。

2012年は4月5日に、2013年は3月19日に孢子採集器を設置して調査を開始し、5月31日まで1～3日おきにスライドガラスを午前9時頃を目安に交換した。回収したスライドガラスに水を滴下して18mm×18mmのカバーガラスを載せ、光学顕微鏡下でカバーガラスの3分の1～全面の子のう胞子数を計測し、カバーガラス1枚（18mm×18mm）当たりの子のう胞子数に換算した。



図2 吸引式孢子採集器の設置状況

2. ナシ果実における発病状況および芽基部病斑調査

所内の‘幸水’、‘豊水’を主体とするナシ園において、2012年と2013年に調査を実施した。ナシ園内に殺菌剤および殺虫剤を散布しない無防除区と薬剤防除区を設けた。薬剤防除区では、本県での薬剤効果試験などを参考に、有効な薬剤を組み合わせで作成された「茨城県赤ナシ無袋栽培病害虫参考防除例」に準じ、殺菌剤および殺虫剤を散布した。薬剤防除区における殺菌剤の散布履歴は表1のとおりである。なお、2013年は黒星病が5月から多発したため、無防除区においても5月2日にシプロジニル・ジラム水和剤を散布した。発病状況は、4月下旬から7月下旬まで約15日間隔で、‘幸水’果実を無作為に各区約300果（4月下旬と5月上旬は約300果そう）を抽出し、発病の有無を調査した。芽基部病斑の発病状況についても、随時、肉眼観察により発病の有無を調査した。

表1 薬剤防除区における殺菌剤の散布履歴

| 散布年月日 | 散布薬剤名 | |
|-------|-------|----------------------|
| 2012年 | 4月16日 | フェンブコナゾールフロアブル+ |
| | | イミノクタジンアルベシル酸塩フロアブル |
| | 4月28日 | ジフェノコナゾール顆粒水和剤+ |
| | | イミノクタジンアルベシル酸塩フロアブル |
| | 5月8日 | チウラムフロアブル |
| | 5月17日 | シプロジニル・ジラム水和剤 |
| | 5月28日 | キャプタン・ベノミル水和剤 |
| | 6月10日 | キャプタン・有機銅水和剤 |
| | 6月27日 | ジフェノコナゾール顆粒水和剤 |
| | 7月17日 | アズキシストロビン10フロアブル |
| 2013年 | 3月31日 | ジチアノンフロアブル |
| | 4月4日 | フェンブコナゾールフロアブル+ |
| | | イミノクタジンアルベシル酸塩フロアブル |
| | 4月12日 | チウラムフロアブル |
| | 4月22日 | ジフェノコナゾール顆粒水和剤+ |
| | | イミノクタジンアルベシル酸塩フロアブル |
| | 5月2日 | シプロジニル・ジラム水和剤 |
| | 5月13日 | チウラムフロアブル |
| | 5月23日 | キャプタン・ベノミル水和剤 |
| | 6月4日 | キャプタン・有機銅水和剤 |
| | 6月17日 | ピラクロストロビン・ボスカリド顆粒水和剤 |
| | 6月26日 | イミノクタジンアルベシル酸塩フロアブル |
| | 7月4日 | クレソキシムメチル顆粒水和剤 |
| | 7月16日 | ヘキサコナゾールフロアブル |

Ⅲ. 結果

1. 子のう胞子の飛散消長調査

2012年と2013年のナシ黒星病菌子のう胞子飛散量の推移を図3に示した。2012年は、子のう胞子の飛散は4月12日から確認され、その後は降雨とともに増加し、4月27日に子のう胞子数は10,720個/18mm×18mmと最大になった。5月2日以降はおおむね終息したが、5月末まで降雨後に飛散が確認された。2013年は、子のう胞子の飛散は3月26日から確認され、降雨とともに4月上旬から増加し、4月22日に子のう胞子数は15,612個/18mm×18mmと最大になった。5月上旬以降も降雨後に飛散量が多い状態が続き、5月22日以降はおおむね終息したが、5月末まで降雨後に飛散が確認された。

2. ナシ果実における発病状況調査

2012年と2013年の‘幸水’でのナシ黒星病の発病果率の推移を図4に示した。2012年は、調査開始時の4月24日から無防除区の発病果そう率が0.3%と僅かに発病が確認され、5月10日には27.7%と急速に増加した。その後、6月下旬にかけて徐々に増加し、7月11日には発病果率が100%に達した。2013年も調査開始時の4月23日から無防除区の発病果そう率が0.3%と僅かに発病が確認され、5月10日には51.1%と急速に増加した。その後、徐々に増加し、7月11日には発病果率が81.2%に達した。一方、防除区においては、2012年は5月10日から、2013年は4月23日から僅かに発病が確認され、発病果率は7月にやや増加したが、最大でも2012年は4.1%、2013年は2.0%であった。芽基部病斑については、2か年ともほとんど発生は確認されなかった（データ省略）。

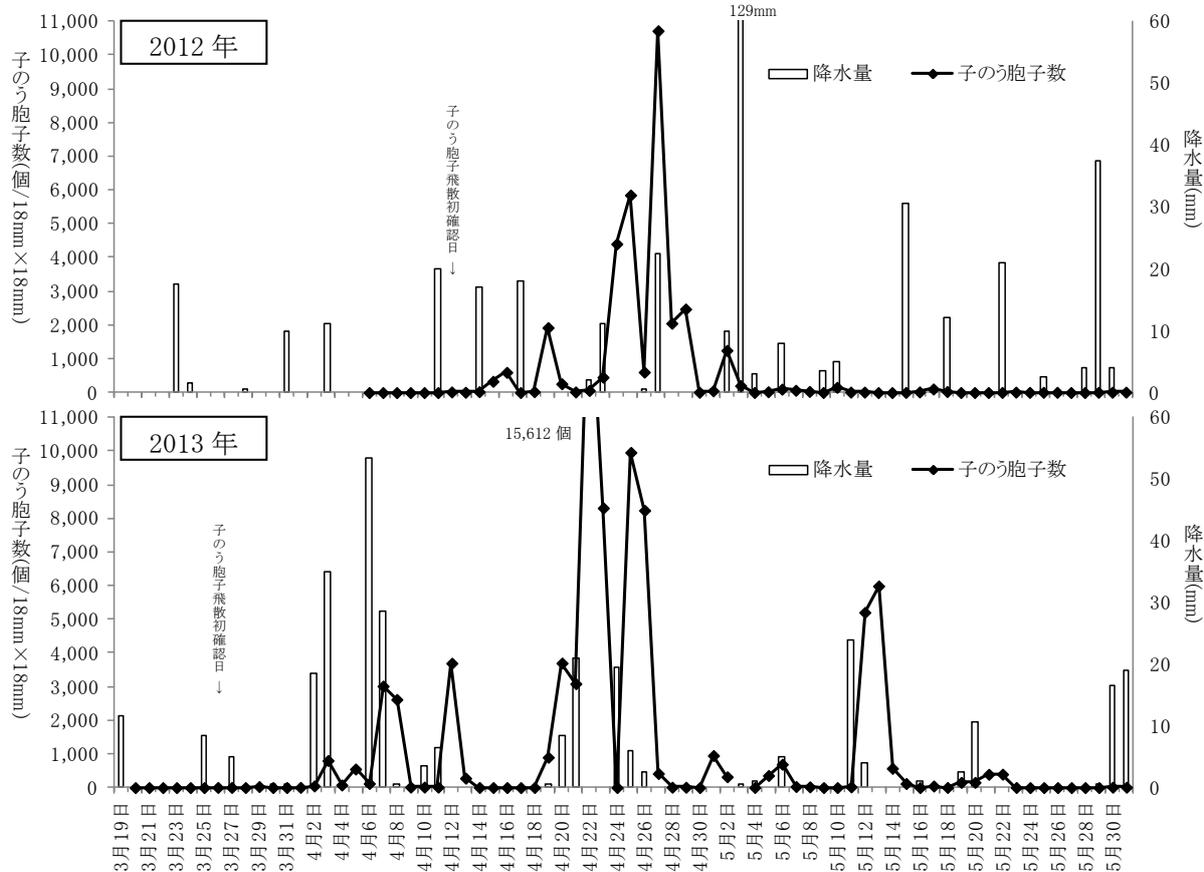


図3 笠間市（所内）におけるナシ黒星病菌子のう胞子の飛散量の推移

（上：2012年（4月5日調査開始），下：2013年（3月19日調査開始））

※ ‘幸水’ 発芽期：2012年は4月9日，2013年は3月26日，平年は3月30日

開花始期：2012年は4月24日，2013年は4月11日，平年は4月19日

（茨城県農業総合センター園芸研究所果樹研究室調べ）

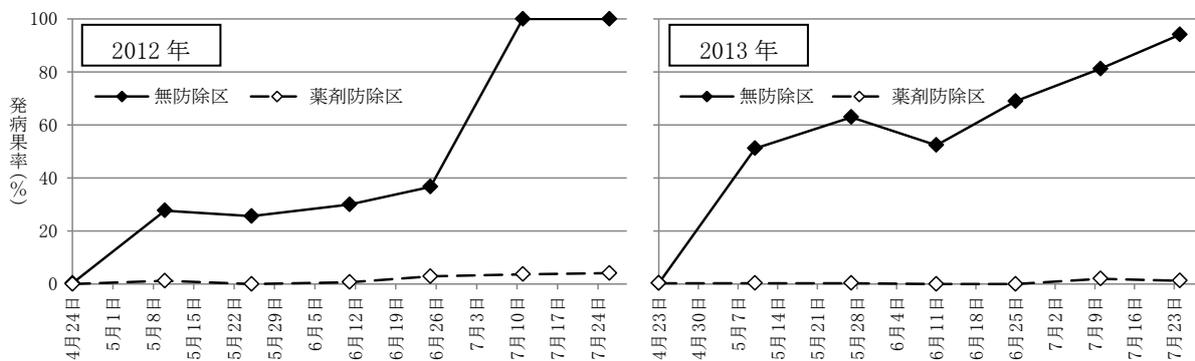


図4 笠間市（所内）の‘幸水’におけるナシ黒星病の発病果率の推移

（5月10日までは発病果そう率の値，左：2012年，右：2013年）

IV. 考察

本県笠間市におけるナシ黒星病菌の子のう胞子飛散開始時期は、2012年は4月12日、2013年は3月26日、3月下旬～4月中旬であった。梅本（1990）は煙突状の静置式胞子採集器を用いることで採集効率が高まるとしており、落葉上に煙突状の静置式胞子採集器または吸引式胞子採集器を設置して調査された他県での飛散開始時期と比較すると、鹿児島県では3月上旬～4月中旬（川原ら、2012）、大分県では3月中旬以降（宮崎、2009）、千葉県では3月下旬～4月上旬（梅本、1990；牛尾ら、2007）、長野県では4月中旬～下旬（岩波・広間、1998）であり、今回の結果は千葉県での飛散開始時期に近かった。

子のう胞子飛散開始時期とナシ生育との関係については、千葉県での飛散開始時期は‘幸水’開花始期10～22日前でほぼ催芽期（梅本、1990）、長野県での飛散開始時期は‘幸水’の発芽期の平年値（4月21日）とほぼ同時期（岩波・広間、1998）との報告がある。当研究所果樹研究室で行った‘幸水’の生育調査では、2012年の発芽期は4月9日、開花始期は4月24日、2013年はそれぞれ3月26日、4月11日であり、胞子飛散開始時期は、2012年が‘幸水’開花始期の12日前、2013年が16日前、飛散開始時期と発芽期のずれは、2012年が3日、2013年が0日となり、千葉県と長野県の報告と同様の傾向であった。

また、子のう胞子飛散最盛期は、茨城県では4月下旬、鹿児島県では3月中旬～4月下旬（川原ら、2012）、大分県では4月上旬～中旬（宮崎、2009）、千葉県では4月中旬～5月上旬（梅本、1990；牛尾ら、2007）、長野県では4月下旬～6月上旬（岩波・広間、1998）と地域間で時期の重なりがあり、年次変動も大きい傾向にあるが、今回の結果は千葉県の報告とおおむね一致すると考えられた。

次に、子のう胞子飛散時期とナシ果実の発病との関係については、無防除区の‘幸水’果実の発病は2012年、2013年とも4月下旬から僅かに確認されたが、発病が進展したのは5月上旬にかけてであった。梅本（1992）は、‘幸水’果実の感染から発病までの最短潜伏期間は、開花前から開花後約2週間までは14～18日としており、芽基部病斑がほとんど確認されなかったことから、5月上旬にかけて発病が進展したのは、主に4月中旬～下旬に飛散した子のう胞子が感染して発病したためと考えられた。このことから、この時期の発病を抑制するためには、落葉処理が重要であることが明らかとなった。

一方、‘幸水’に「茨城県赤ナシ無袋栽培病害虫参考防除例」に準じて薬剤を散布した薬剤防除区では、4月下旬から5月上旬にかけての急速な発病の進展を抑えることができた。「茨城県赤ナシ無袋栽培病害虫参考防除例」の4月上旬～下旬には、富田ら（2003）による本県での試験において、黒星病に対して防除効果が高く、効果持続期間が長かったDMI剤（ジフェノコナゾール水和剤、ヘキサコナゾールフロアブル、フェンブコナゾールフロアブル）の中から2薬剤と、DMI剤以外の系統の効果の高い薬剤（富田ら、2011）を組み合わせている。このことから、本県での開花期前後である4月上旬～下旬が、子のう胞子飛散による発病に対する重要防除時期であり、「茨城県赤ナシ無袋栽培病害虫参考防除例」で想定している重要防除時期とのずれはないと考えられた。

V. 摘要

ナシ黒星病菌子のう胞子飛散消長およびその重要防除時期について検討した。

1. ナシ黒星病菌子のう胞子の飛散は3月下旬～4月中旬に始まり、飛散最盛期は4月下旬で、5月上旬～中旬以降はおおむね終息したが、5月末まで降雨後に飛散が確認された。
2. ナシ‘幸水’果実での発病は、4月下旬から5月上旬にかけて急速に進展した。
3. 子のう胞子飛散に基づくナシ‘幸水’での重要防除時期は、開花期前後の4月上旬～下旬と考えられた。

引用文献

- 小池英彦. 1994. 試作胞子採集器の利用とリンゴ黒星病菌子のう胞子の飛散様式. 日植病報. 60 : 355-356 (講要).
- 川原秀之・川田原智之・藤川和博・東 明弘. 2012. 鹿児島県におけるナシ黒星病の伝染源としての子のう胞子の役割. 九病虫研会報. 58 : 34-39.
- 宮崎英一郎. 2009. ナシ黒星病菌の子のう胞子の形成時期と飛散消長. 九病虫研会報. 55 : 187 (講要).
- 富田恭範・小河原孝司・長塚 久. 2003. ナシ黒星病に対するDMI剤の防除効果. 関東病虫研報. 50 : 75-77.
- 富田恭範・小河原孝司・宮本拓也. 2011. 茨城県におけるナシ黒星病に対する薬剤防除. 植物防疫. 65(2) : 131-133.
- 梅本清作. 1990. ニホンナシ黒星病の第一次伝染源の種類と初発生における重要性. 日植病報. 56 : 658-664.
- Umamoto, S. 1992. Seasonal Changes in the Susceptibility of Japanese Pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cv. "Kosui" Fruit to the Japanese Pear Scab Fungus, *Venturia nashicola*. Ann. Phytopath. Soc. Japan. 58 : 8-15
- 牛尾進吾・金子洋平・大谷 徹・竹内妙子. 2007. ナシ黒星病菌子のう胞子の飛散消長とモデル化. 関東病虫研報. 54 : 71-76.