

ホウレンソウの重要病害・べと病の発生と生態

埼玉県園芸試験場 鶴ヶ島洪積畑支場

主任研究員 嶋 崎

豊

ホウレンソウは主要な緑黄色野菜であり、国内の作付面積は27,500 haである。その主要病害であるべと病の実防除面積は6,427 ha（平成元年）と年次変動があるものの広域に及び、本病は大きな生産不安要因となっている。このため、昭和55年ころからはべと病抵抗性品種の産地導入が図られてきた。しかし、これらの抵抗性品種を侵すべと病菌の新たなレースが出現してきたため、再び難防除病害となっている。そこで、べと病の発生条件とレース分類を中心に紹介し、防除対策の確立に寄与したい。

1 第一次伝染による発病

ホウレンソウの品種改良が進んだため、近年は周年生産が盛んとなったが、べと病は盛夏期と厳寒期には発生しない。本病原菌の越冬及び越夏は通常耐久性の孢子である卵孢子で、一部は被害組織中の菌糸により行われる。

菌糸による越冬は秋期に発病した株の組織内に侵入していた菌が翌春の気温上昇とともに再び発病をもたらし、新しい葉に灰色の分生胞子を形成して二次伝染源となる(写真1)。本菌はホウレンソウにのみ寄生し、また、常に生きた組織中でのみ寄生生活が可能な純粋活物寄生菌と呼ばれる仲間であるため、短時間に収穫されてしまう夏期には菌糸による越夏は不可能である。

越夏も可能な第一次伝染源としては罹病部に時折にはあるが観

察される本菌の卵孢子(写真2)が想定されていたが、自然発病株からは卵孢子が検出されない事



写真1 組織中の菌糸による伝染

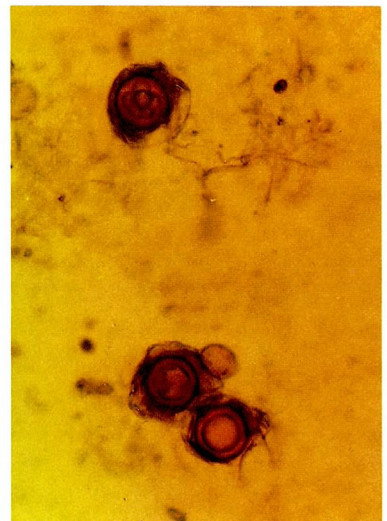


写真2 ホウレンソウべと病菌の分生胞子(左)と卵孢子(右)

例がほとんどで、卵胞子の形成機構すら久しく不明のままであった。近年、交配型が異なる菌株の存在と両者の交配により卵胞子が容易に形成されることと、種皮上に形成された卵胞子により種子伝染することが明らかとなった(表1)。埼玉県における昭和59年の多発時には同一地域内に交配型の異なる菌株を検出できたが、同一圃場における混在及び卵胞子の所在は確認できなかった。市販種子には卵胞子が検出される例があるので、採種地での検討が望まれる。

病葉上に形成された卵胞子は地表上で被害残渣とともに長期間生存し、土壌伝染と推察される発病を引き起こす。初期の病徴は写真3のように子葉の基~中央部に現れ、種子伝染の症状と同一であった。病葉に卵胞子を確認できないことも多いが、異なった交配型の菌株が混在すると無数の卵胞子を形成するため、伝染源として無視できないものと考えられる。

表1 土壌水分が卵胞子による種子伝染に及ぼす影響

| 土 壌 水 分 (平均水分含量%) | 調査株数 | 発 病 株 数 | |
|----------------------|------|---------|--------|
| | | 全身感染 | 子葉発病のみ |
| 少 湿 (31.8) | 342 | 0 | 0 |
| 中 湿 (34.9) | 486 | 2 | 1 |
| 多 湿 (41.9) | 463 | 5 | 1 |

種子 20mlから検出された卵胞子数1,350個。



写真3 被害残渣中の卵胞子による土壌伝染

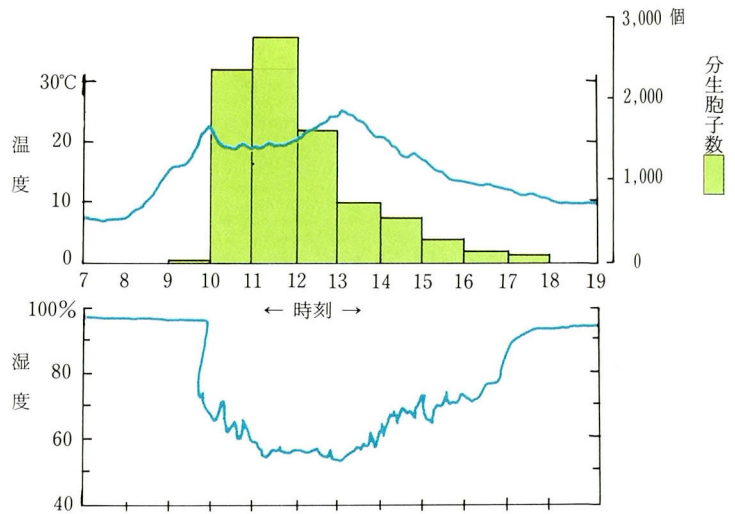


図1 ハウス内温湿度と飛散胞子数 (3月10日)
注) ハウス出入口開放は9時~17時

2 第二次伝染による発病

卵胞子などによる第一次伝染源によって生じた病班には灰紫色の分生胞子が多数、主として夜間に形成される。この胞子は風によって数mの範囲に飛散する。飛散の多い時間帯は15~19時という報告もあるが、パイプハウス栽培においては、気象条件により異なったが午前中に多く、特に、換気を図るために出入口を開放した直後から2時間の範囲に多かった(図1)。空中湿度の高い条件が続いた後の湿度低下により、それまでに形成された胞子が離脱しやすい状態へ変化するものと推察される。

3 発生する環境条件

植物の病害は病原菌と罹病しやすい植物体があっても発生しやすい環境条件が整わないと発病しない。発生しやすい気象条件は平均気温が8~18°Cで曇天や降雨の続く多湿時である。これはまん延の源となる分生胞子の形成が5~20°Cの間に行われ、3~30°Cの多湿条件が伴うと発芽する性質に起因する。

第一次伝染の源となる卵胞子の発芽条件も発病に大きな影響を及ぼすが、詳細は不明である。種子伝染は土壌水分が多いと生じやすいことから、間接的ながら、種皮に付着している卵胞子の発芽

は多湿条件で生じやすいことが推察される。

4 ベと病菌のレース

ハウレンソウベと病菌はハウレンソウのみに寄生するが、すべてのハウレンソウを侵すわけではなく、病原菌を全く受けつけない強い抵抗性を示す品種もある。また、一部のべと病菌には侵されるが他のべと病菌には強い抵抗性を示す品種もある。このことを病原菌のサイドから考えてみると、抵抗性品種に対する病原性は必ずしも同一ではないことになるが、このような品種間における寄生性の分化をレースという。

ハウレンソウのべと病にはレース1～3があり、これらに抵抗性を示すハウレンソウの遺伝子をM1～M3と呼ぶ。昭和62年以後には、これらの抵抗性遺伝子すべてを侵すレース4が新たに出現した。(表2)。

近年、発生のみられるべと病は主としてレース3とレース4である。レース4の発生は、今のところ、関東・東北及び北海道で確認されているが、全国に分布している可能性が高い。レース4はハウレンソウの主要栽培品種すべてを侵すため、これにも抵抗性をもつ品種の改良が盛んに行われているが、1昨年あたりから実用性のありそうな品種が認められており、雪印種苗のSP-108は試交215と同様に、レース4に強い抵抗性を示しており、本年試作したSP-107なども同様に強い抵抗性を示し、晩抽性で多収タイプの品種と思われる(表3、4)。

表2 ハウレンソウベと病菌のレース判定

| 判別品種 | 抵抗性遺伝子 | レース1 | レース2 | レース3 | レース4 |
|-----------|----------|------|------|------|------|
| 豊業 | 無 | S | S | S | S |
| Califlay | M1・M3 | R | S | R | S |
| Ozarka | M1・M2 | R | R | S | S |
| St.Helens | M1・M2・M3 | R | R | R | S |
| Chinook | M1・M2・M3 | R | R | R | S |
| 試交215 | — | — | — | R | R |

注) 表の記号のSは罹病性, Rは抵抗性, 一は不明を表す。

表3 ハウレンソウベと病菌のレース3及び4に対する抵抗性の品種間差異

| 供試品種 | 病葉率(レース4) | | 病葉率(レース3) |
|--------|-----------|----|-----------|
| | 子葉 | 本葉 | 本葉 |
| 試交215 | 0% | 0% | 0% |
| SP-108 | 0 | 0 | 0 |
| 豊業 | 100 | 65 | 94 |
| リード | 100 | 80 | 0 |

表4 レース4抵抗性とトンネル栽培による生育状況

| 供試品種 | 3月27日 | 3月27日 | | | 4月8日 | | | 4月16日 | | |
|--------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 本葉病葉率 (%) | 収量 (kg) | 草丈 (cm) | 抽だい (%) | 収量 (kg) | 草丈 (cm) | 抽だい (%) | 収量 (kg) | 草丈 (cm) | 抽だい (%) |
| SP-103 | 0 | 0.83 | 18 | 0 | 1.63 | 24 | 0 | 1.83 | 28 | 0 |
| SP-106 | 4 | 0.93 | 19 | 0 | 1.74 | 27 | 0 | — | 35 | 6 |
| SP-107 | 0 | 1.15 | 20 | 0 | 2.39 | 31 | 0 | 3.96 | 36 | 0 |
| リード | 81 | 1.36 | 24 | 0 | — | 38 | 17 | — | 44 | 43 |
| 豊業 | 100 | 0.82 | 20 | 0 | — | 32 | 74 | — | 39 | 90 |

注) 平成4年1月30日播種

5 防除対策

1) 抵抗性品種の利用

抵抗性品種には全く発病しない真性抵抗性(採種条件により、数%以下の割合で発病株が混入しやすい)のものと、発病が比較的少ない、いわゆる圃場抵抗性のものがある。ハウレンソウベと病の抵抗性品種にも両者があるが、今まで述べた強い抵抗性を示す品種は真性抵抗性と考えられるため、このような品種を利用する。実用性は葉型・抽だい性・収量性や作業性も考慮して選定するとよい。なお、防除を抵抗性品種にのみ頼ると新たなレース出現を早める可能性があるため、以下の対策も併用するとよい。

2) 播種量

厚まき密植は多湿環境をもたらすため避ける。無間引きで草丈27cm前後の出荷であれば、10a当たり3ℓくらいの播種量が良い。

3) ポリマルチ栽培

トンネル栽培や不織布などによるべたがけ栽培は被覆内が多湿になりやすいので、ポリフィルムのマルチ栽培として湿度の低減を図る。ここでいう多湿とは相対湿度95%以上のことで、べと病菌の分生胞子はこれ以下の湿度では発芽できないため、湿度のわずかな低減でも被害回避効果が高い(図2、3)。

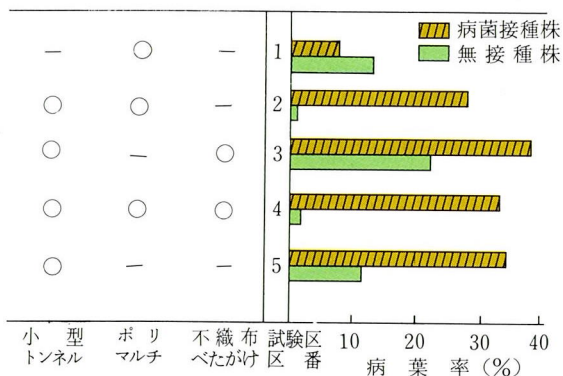


図2 被覆資材，方法の差異とべと病の発生

4) 薬剤防除

強い抵抗性をもつ品種を栽培する場合には不用だが、罹病性の品種を使用する場合は発病前に予防散布する。発病後からの散布では防除効果が劣るほか、収穫物の出荷調整にも手間どり効率が悪い。本葉2葉期を目安に1~2回は行うが、作付地周辺にあるハウレンソウの発病状況にも考慮して、その後の防除の要否を決めるとよい。なお、べと病菌のレースが異なっても、登録農薬の効果は同

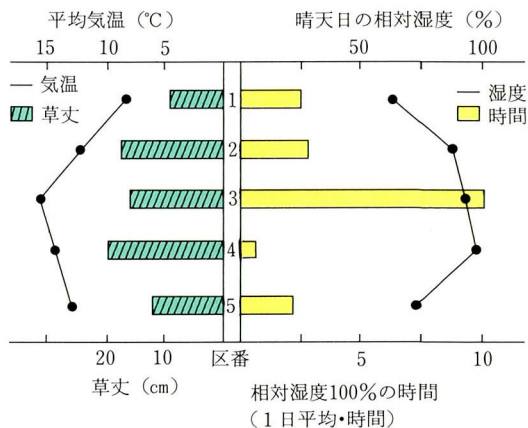


図3 被覆資材・方法の差異と温・湿度及びハウレンソウの生育

じであるが、種子消毒に使用できる薬剤は現在のところ皆無である。

本病の第一次伝染による発病は必ずしも高率ではないが、一度発生すると分生胞子により急速にまん延する。発病後からの効果的な防除対策が確立されていないため、抵抗性品種の利用などを主体とした総合的な予防対策を集団的に行い、産地全体の長期安定生産に努めたい。

雪印推奨図書案内

◎イネ科・マメ科牧草の主要病害を写真入りで解説!

原色「牧草の病害」

A 5版 200頁 西原 夏樹著 頒価 3,000円

◎アルファルファの品種・栽培・病虫害・収穫調製などを網羅!

新刊「アルファルファ(ルーサン)」—その品種・栽培・利用—

A 5版 250頁 鈴木 信治著 頒価 3,000円

◎酪農家のバイブル，サイレージ調製には，これ一冊でOK!

微生物のパフォーマンスとその制御「サイレージバイブル」

A 5版 124頁 監修 高野 信雄 安宅 一夫 頒価 1,000円

◎植物ホルモンに関しては，これ一冊でOK!

作物の収量・品質向上への期待「サイトカニンバイブル」

A 5版 125頁 編著 葭田 隆治 頒価 2,000円

☆いずれも送料，消費税込み価格。

お申込みは最寄の弊社営業所へ。