

ハスモンヨトウに対する昆虫病原系状菌3種の混用効果

木本紗帆・信田 恵・増田俊雄*・江波義成**・樋口俊男***¹・廣森 創・西東 力
(静岡大学農学部・*宮城県農業・園芸総合研究所・**滋賀県農業技術振興センター・***(株)日東電工)

Pathogenicity of a Mixture of Three Entomopathogenic Fungi against the Common
Cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae)

Saho KIMOTO², Megumi SHINODA, Toshio MASUDA, Yoshinari ENAMI, Toshio HIGUCHI,
Hajime HIROMORI and Tsutomu SAITO

摘 要

3種の昆虫病原系状菌 (*Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces fumosoroseus* および *Beauveria bassiana*) を単独あるいは3種混合してハスモンヨトウ *Spodoptera litura* の幼虫に接種した。単独接種の結果から, *N. rileyi* は遅効性であるが, 最終的な死亡率は高いこと, 反対に *P. fumosoroseus* は速効性であるが, 最終的な死亡率は低いことがわかった。*B. bassiana* は病原性を示さなかった。これら3菌種の高濃度 (1×10^7 分生子/ml) 混合液をハスモンヨトウ幼虫に接種したところ, 速効性と高い死亡率が認められ, 処理3~4日後に死亡した個体からは *P. fumosoroseus* が, 処理6日後以降に死亡した個体からはおもに *N. rileyi* が出現した。これらの結果は, *N. rileyi* と *P. fumosoroseus* のそれぞれの弱点が相互に補完されたことを示している。昆虫病原系状菌の特徴を生かした組み合わせによって, 防除効果をさらに高めることができると考えられる。

アブラナ科野菜にはハスモンヨトウ *Spodoptera litura*, モンシロチョウ *Pieris rapae crucivora*, コナガ *Plutella xylostella* など多種類の害虫が発生する。これら主要害虫を網羅するような昆虫病原系状菌の利用法を研究してきたが, 対象害虫ごとに用いるべき菌種, 菌株が異なることから, それらを混合して処理する必要がでてきた。異なる昆虫病原系状菌を混合した場合の影響については, *Beauveria bassiana* と *Metarhizium anisopliae* (Inglis et al., 1997; Thomas et al., 2003), *Verticillium lecanii* の2菌株 (Chandler et al., 1993) などで検討されている。しかし, 混合による影響は, 組み合わせる菌種, 菌株間の相互作用によって違ってくる事が考えられる。本研究では, アブラナ科野菜の主

害虫を対象として選抜された3種昆虫病原系状菌 (*Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces fumosoroseus* および *B. bassiana*) の混合効果をハスモンヨトウで検討した。

材料および方法

1. 供試菌

静岡大学農学部応用昆虫学研究室で保存している *Nomuraea rileyi* (菌株: SINR-3), *Paecilomyces fumosoroseus* (SPF-1) および *Beauveria bassiana* (MG-Bb-1) を供試した。これらの菌株については, 予備的な研究によって, SINR-3はハスモンヨトウとオオタバコガ *Helicoverpa armigera* に, SPF-1はコナガとアブラムシ類に, MG-Bb-1はモンシロチョウに対してそれぞれ高い病原力を示すことが明らかとなっている (廣森,

1 現在 出光興産株式会社

2 Address: Shizuoka University, Faculty of Agriculture, Ohya, Suruga, Shizuoka 422-8529, Japan
2007年5月7日受領
2007年9月20日登載決定

未発表)。

2. 供試虫

供試したハスモンヨトウは、2006年8月に静岡市内で採集し、その後、人工飼料(インセクタLF[®])で累代飼育したものである。実験には3齢幼虫を供試した。

3. 感染試験

Tween80を0.05%添加した蒸留水に供試菌の分生子を懸濁させ、低濃度(1×10^3 分生子/ml)、中濃度(1×10^5 分生子/ml)および高濃度(1×10^7 分生子/ml)の3段階の菌液を作製した。混合の菌液は、3菌種の菌液を同量ずつ混合した。供試虫を単独および混合の菌液に浸漬(10秒間)する方法で接種した。処理虫は、ろ紙敷きのプラスチックシャーレ(直径9 cm)に3匹ずつ入れ、人工飼料で飼育した。飼育は、25℃で10日間行った。1処理5枚のシャーレ(合計15匹)を用いた。対照区としてTween80を0.05%添加した蒸留水を用いた。

混合区の死亡個体については、別のプラスチックシャーレ(直径9 cm)に移し、死体上に出現した分生子の形態と色によって感染した菌種を判別した。

結 果

3菌種の単独接種および混合接種による死亡率を第1図に示した。低濃度処理(1×10^3 分生子/ml)の場合、単独接種では*Nomuraea rileyi*にのみ感染した(死亡率46.6%)。3菌種の混合接種でも感染が認められたが、最終的な死亡率は6.6%と低かった。

中濃度処理(1×10^5 分生子/ml)の場合、*N. rileyi*単独接種区では、処理後、死亡開始まで6日を要したが、最終死亡率は80.0%に達した。一方、*Paecilomyces fumosoroseus*単独接種区では処理3日後に死亡個体が見られたが、最終死亡率は20.0%と低かった。*Beauveria bassiana*単独接種区では死亡個体は認められなかった。混合接種区でも死亡開始まで6日を要し、最終死亡率も40.0%と低かった。

高濃度処理(1×10^7 分生子/ml)の場合、単独接種の結果は中濃度処理のそれらとほぼ同様であった。すなわち、*N. rileyi*単独接種区では、処理後、死亡開始まで4日を要したが、最終死亡率は100%に達した。*P. fumosoroseus*単独接種区では処理3日後に死亡個体が見られたが、最終死亡率は40.0%と低かった。*B. bassiana*単独接種区では死亡個体は認められなかった。一方、混合接種区では、処理3日後から死亡個体が認

められ、処理6日後に死亡率は100%に達した。

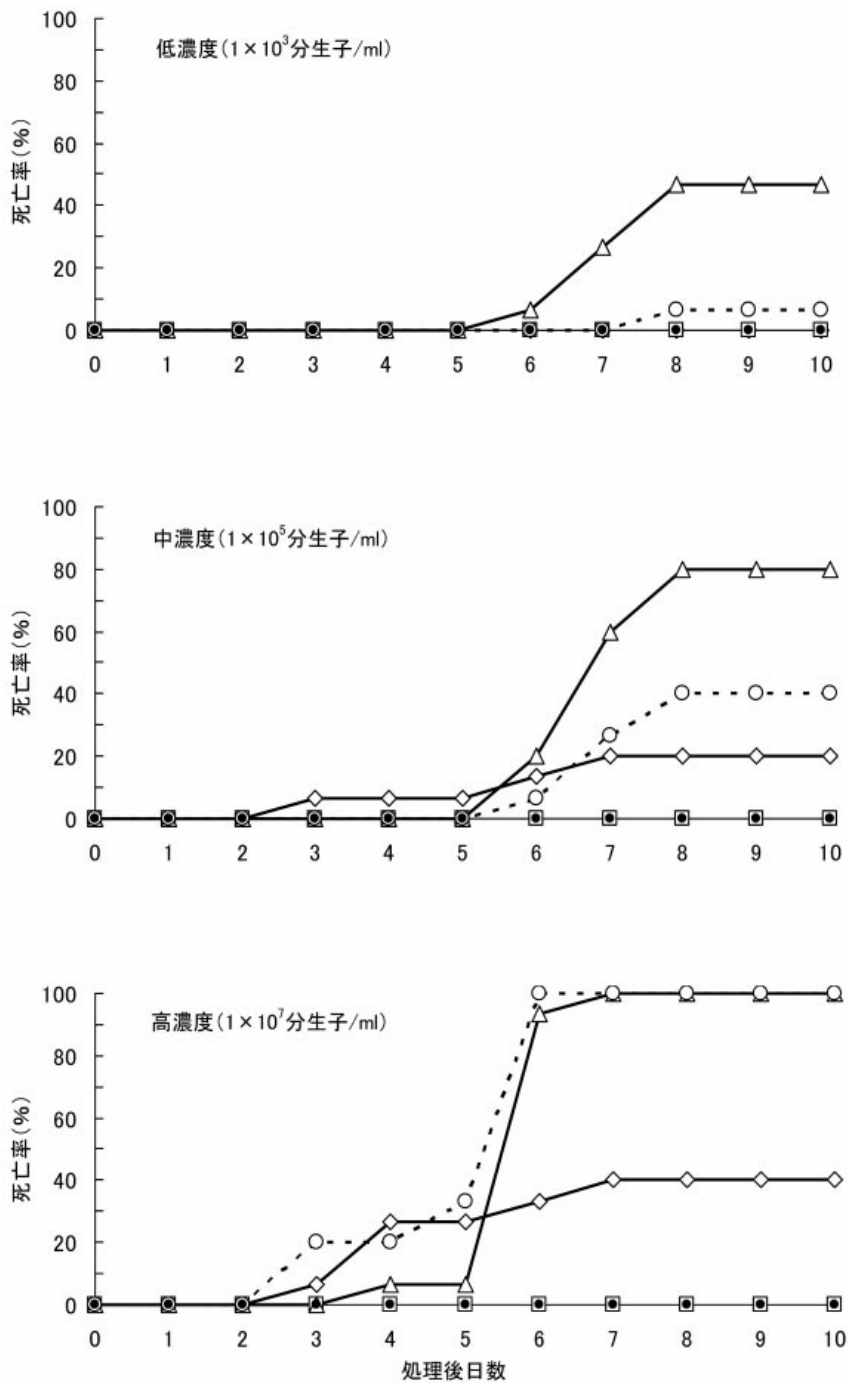
混合接種によって死亡した個体に出現した菌種を第2図に示した。低濃度および中濃度処理では*N. rileyi*のみが出現した。一方、高濃度処理では処理3~4日後に死亡した個体からは*P. fumosoroseus*が、処理6日後以降に死亡した個体からはおもに*N. rileyi*が出現した。*B. bassiana*は出現しなかった。

考 察

本研究に供試した菌株のうち、ハスモンヨトウに対する病原力が知られているのは*Nomuraea rileyi*のみである(廣森、未発表)。今回の試験でも、*N. rileyi*はハスモンヨトウに対して高い病原力を示した。一方、*P. fumosoroseus*は*N. rileyi*に比べて病原力は低いものの、急性的な致死作用を示すことが明らかとなった。また、供試した*B. bassiana*はまったく感染しなかった。

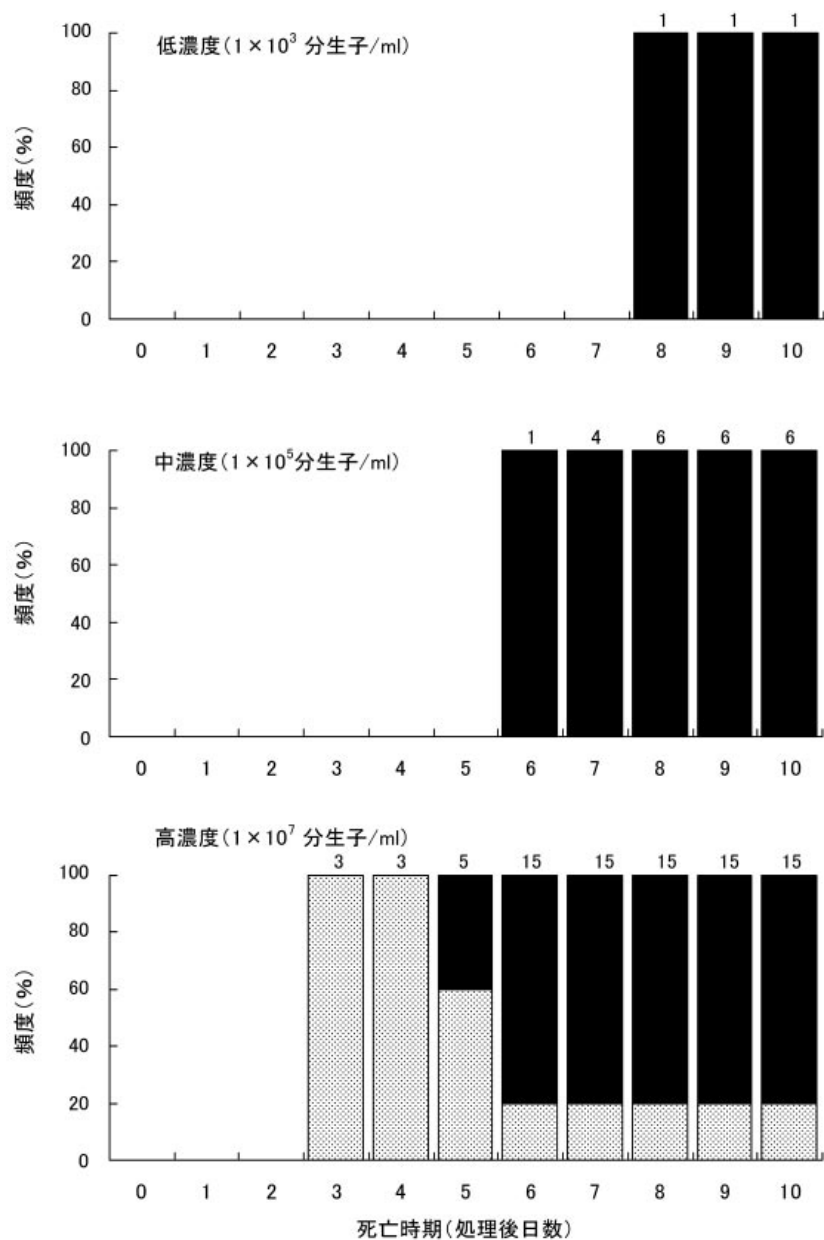
このような3菌種を混合すると、低濃度および中濃度処理では*N. rileyi*にのみ感染した。このことは、3菌種を混合した場合の病原力は、ハスモンヨトウに対して高い病原力をもつ*N. rileyi*に依存することを示している。混合接種の死亡率が*N. rileyi*単独接種のそれを下回った原因は、混合による悪影響ではなく、*N. rileyi*濃度が単独区の1/3であったためと考えられる。一方、高濃度処理の場合、混合接種における死亡率の推移をみると、処理6日後を境にして、前半のパターンは*P. fumosoroseus*単独接種のそれと、後半のパターンは*N. rileyi*単独接種のそれと類似していることがわかる。また、初期の死亡個体からは*P. fumosoroseus*が出現し、後期の死亡個体からは*N. rileyi*の出現頻度が高かった。これらの結果は、ハスモンヨトウはまず*P. fumosoroseus*に感染し、その後、*N. rileyi*に感染したことを示している。単独接種で病原力を示さなかった*B. bassiana*は混合接種においても感染しなかった。以上のように、3菌種を混合すると、ハスモンヨトウは*N. rileyi*と*P. fumosoroseus*の双方に感染し、その結果、急性的な致死作用と高い病原力を併せ持つようになった。このことは、*N. rileyi*と*P. fumosoroseus*を混合することによって、それぞれの弱点が相互に補完されたことを示している。

昆虫病原系状菌は菌種、菌株によって病原性の特徴が異なる。今回の研究で示したように、昆虫病原系状菌の個別の特徴を明らかにしたうえで、それぞれの特徴を組み合わせれば、昆虫病原系状菌を利用した微生物的防除はより効果的、効率的なものとなろう。混合



第1図 供試菌の単独接種および3種混合接種によるハスモンヨトウの死亡率

注) △ : *Nomuraea rileyi* ○ : *Paecilomyces fumosoroseus* □ : *Beauveria bassiana* ● : 対照



第2図 混合接種によるハスモンヨトウ死体から出現した菌種の頻度
注1) 図中の数値は個体数
注2) ■ : *Nomuraea riley* ▨ : *Paecilomyces fumosoroseus*

による共力効果や悪影響はみられなかったが、今後、
こうした視点からの検討も行う予定である。

引用文献

Chandler, D. et al. (1993) Ann. Appl. Biol. 122 : 435 - 440.

Inglis, G. D. et al. (1997) Biol. Contr. 8 : 143 - 152.
Thomas, M. B. et al. (2003) Ecology Letters 6 : 183 - 188.