

学 位 論 文 題 名

Studies on the Stem Rot Disease of Vanilla
(*Vanilla planifolia* Andrews) in Indonesia
(インドネシアにおけるバニラ (*Vanilla planifolia* Andrews)
の茎腐病に関する研究)

学位論文内容の要旨

バニラはバニラエッセンスを採るラン科の植物であり、インドネシアにおける重要な輸出産物である。価格は安定して高く、農家の良い収入源となり、その栽培は年々増加し、栽培面積は1982年の2800 ha から1992年には14万haとなっている。バニラの茎腐病はインドネシアにおける栽培地での最重要病害である。この病気による被害は深刻な問題であり、毎年の経済的損失は大きい。

本論文は、このバニラの茎腐病について、病気の記載、病原菌の同定、生理生態、防除薬剤に対する耐性、生物的・生態的防除法について行なった研究をまとめたものである。

バニラから分離される病原菌は *Fusarium* であり、小型分生孢子、大型分生孢子、厚膜孢子などの無性孢子を形成する。形態的に *Fusarium* の分離株は変化に富んではいるが、相互に類似し、*Fusarium oxysporum* と同定された。さらに分離株はバニラおよび他植物に対する病原性から、分化型 *vanillae* と同定された。

F. oxysporum f. sp. *vanillae* の nit 突然変異株を得たところ、Nit 1, Nit 3, Nit M の 3 表現型に分けられた。インドネシアの 12 州のバニラから得られた *vanillae* の Nit 変異株の体細胞和合性を調べたところ、それらは 2 体細胞和合性群と、いずれにも属さない 4 菌株に分けられた。このことはインドネシアのバニラ茎腐病が 1～2 地点から広がったことを示唆している。

各温度におけるグルコース加用ジャガイモ寒天培地上におけるバニラ茎腐病菌の生育を調べたところ、27℃が最適生育温度であった。35℃、40℃では生育しなかった。また菌は pH 6－8 の間でよく生育し、最適は pH 7 であった。pH 2 または pH 9 では生育は非常に劣った。窒素源と炭素源の生育に及ぼす影響を調べたところ、使用した窒素源のなかでは硝酸カリがもっともよく、また使用した炭素源のなかではグルコース、グリセロール、マニトールが最適であった。

選択培地を用いて *F. oxysporum* f. sp. *vanillae* の土壌中における菌量の変化を調べたところ、土壌中の窒素が多いところより少ないところで減少した。ヤギとウシの厩肥を用いたところ、病原菌数は減少した。一方、鶏糞は土壌

中の菌量を増加させる傾向にあった。これは厩肥中の窒素含量の影響であると考えられた。イネのモミガラを用いた燐炭を土壤に施用すると、本病原菌の菌数を減少させた。

F. oxysporum f. sp. *vanillae*のベノミル耐性菌が最初に発見されたのは中部ジャワと北スラウシで1986年であったが、1992年までに15地域のうち5地域で発見されている。ベノミル耐性菌株の病原性を調べたところ、8菌株はバナラに病原性を持っており、残りの1菌株は非病原性であった。バナラから分離された *F. oxysporum* f. sp. *vanillae* のベノミル耐性菌の最低生育阻止濃度(MIC)は100 ppm ~1000ppm であった。

土壤から分離された *Trichoderma harzianum*5菌株はいずれも *F. oxysporum* f. sp. *vanillae* の生育を阻害し、また土壤中の菌数を減少させた。しかしながら、バナラ茎腐病の発生に対する影響はほとんどなかった。バナラの根圏で検出された細菌の約10%が培地中に蛍光色素を生産し、24分離株が病原菌に対して抗生作用を示した。浸漬法によってバナラの挿枝に非病原性の *F. oxysporum*を前接種すると、茎腐病の発生を抑制した。

オイゲノールはチョウジの葉に含まれる抗菌性の物質であるが、バナラの茎腐病を抑制する効果が発見された。チョウジの乾燥葉粉末および精油成分から抗菌性物質を分離した。乾燥葉から精油成分が約2%分離され、そのほとんどはオイゲノールであった。オイゲノールは、*Phytophthora capsici*を200 ppmで、*Rhizoctonia solani*と *Sclerotium rolfsii*を400ppmで完全に抑制した。

オイゲノールを培地に添加すると、病原菌の菌糸に形態的な異常が観察された。オイゲノールは菌糸の生育を抑制するだけでなく、胞子形成と菌叢の着色も抑制した。菌糸の末端は膨潤し、異常分岐が認められた。

バーミキュライトにオイゲノールを撒布したのちに病土に混入したところ、バナラの発病および病原菌菌数の抑制に効果があった。この効果はチョウジの乾燥葉粉末を処理するより高かった。

チョウジの葉をバナラの茎腐病防除に使用することは、農家に普及しはじめており、効果が上っている。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 生 越 明
副 査 教 授 木 村 邦 夫
副 査 教 授 喜久田 嘉 郎
副 査 助教授 小 林 喜 六

学 位 論 文 題 名

Studies on the Stem Rot Disease of Vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) in Indonesia (インドネシアにおけるバニラ (*Vanilla planifolia* Andrews) の茎腐病に関する研究)

本論文は英文で記され、図 3 3、表 2 1 を含む総頁数 1 9 5 からなり、8 章をもって構成されている。

バニラはバニラエッセンスを採るラン科の植物であり、インドネシアにおける重要な輸出産物である。価格は安定して高く、農家の良い収入源となり、その栽培は年々増加し、栽培面積は1982年の2800 ha から1992年には14万haとなっている。バニラの茎腐病はインドネシアにおける栽培の最重要病害である。この病気による被害は深刻な問題であり、毎年の経済的損失は大きい。

本論文は、このバニラの茎腐病について、病気の記載、病原菌の同定、生理生態、防除薬剤に対する耐性、生物的・生態的防除法について行なった研究をまとめたものである。

バニラから分離される病原菌は *Fusarium* であり、その形態から *Fusarium oxysporum* と同定された。さらに分離株はバニラおよび他植物に対する病原性から、分化型 *vanillae* であることがインドネシアで初めて同定された。

F. oxysporum f. sp. *vanillae* の nit 突然変異株を得たところ、Nit 1, Nit 3, Nit M の 3 表現型に分けられた。インドネシアの 1 2 州のバニラから得られた *vanillae* の Nit 変異株の体細胞融合性を調べたところ、それらは 2 群に分けられた。このことはインドネシアのバニラ茎腐病が 1 ~ 2 地点から広がったことを示唆している。

各温度におけるバニラ茎腐病菌の生育を調べたところ、27℃が最適生育温度であった。35℃、40℃では生育しなかった。また生育は pH 6 - 8 の間でよく、最適は pH 7 であった。pH 2 または pH 9 では生育は非常に劣った。窒素源と炭素源の菌の生育に及ぼす影響を調べたところ、使用した窒素源のなかでは硝酸カリウムがもっともよく、また使用した炭素源のなかではグルコ

ース、グリセロール、マニトールが最適であった。

F. oxysporum f. sp. *vanillae* の土壌中における菌量の変化を調べたところ、土壌中の窒素が少ないほど菌量が減少する傾向を示した。ヤギとウシの厩肥を用いたところ、菌量は減少したが、鶏糞は土壌中の菌量を増加させる傾向にあった。これはそれらの窒素含量の影響であると考えられた。イネのモミガラを用いた燐炭を土壌に施用すると、本病原菌の菌量を減少させた。

F. oxysporum f. sp. *vanillae* のベノミル耐性菌が最初に発見されたのは中部ジャワと北スラウシで1986年であったが、1992年までに15地域のうち5地域で発見されている。ベノミル耐性菌株の病原性を調べたところ、8菌株はバニラに病原性を持っており、残りの1菌株は非病原性であった。バニラから分離された *F. oxysporum* f. sp. *vanillae* のベノミル耐性菌の最低生育阻止濃度(MIC)は100 ppm ~1000ppm であった。

土壌から分離された *Trichoderma harzianum* 5 菌株、バニラの根圏から分離された細菌の24分離株が病原菌に対して拮抗作用を示した。浸漬法によってバニラの挿枝に非病原性の *F. oxysporum* を前接種すると、茎腐病の発生を抑制した。

オイゲノールはチョウジの葉に含まれる抗菌性の物質であるが、バニラの茎腐病を抑制する効果が発見された。チョウジの乾燥葉粉末および精油成分から抗菌性物質を分離した。乾燥葉から重量比で2%の精油成分が分離され、そのほとんどはオイゲノールであった。オイゲノールは、*F. oxysporum* f. sp. *vanillae* を300ppmで、*Phytophthora capsici* を200 ppm で、*Rhizoctonia solani* と *Sclerotium rolfsii* を400ppmでそれらの生育を完全に抑制した。

オイゲノールを培地に添加すると、病原菌の菌糸に形態的な異常が観察された。オイゲノールは菌糸の生育を抑制するだけでなく、孢子形成と菌叢の着色も抑制した。菌糸の末端は膨化し、異常分枝が認められた。

バーミキュライトにオイゲノールを撒布したのちに病土に混入したところ、バニラの発病および病原菌菌数の抑制に効果があった。この効果はチョウジの乾燥葉粉末を処理するより高かった。

チョウジの葉をバニラの茎腐病防除に使用することは、農家に普及しはじめており、効果が上っている。

以上の研究成果は、学術上応用上高く評価される。よって審査員一同は、最終試験の結果と合わせて、本論文の提出者メサク トンベは博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。