

学 位 論 文 題 名

CHEMICAL STUDIES ON DEFENCE OF
PLANTS AGAINST SOIL-BORNE DISEASES

(土壌病害に対する植物の防御に関する化学的研究)

学位論文内容の要旨

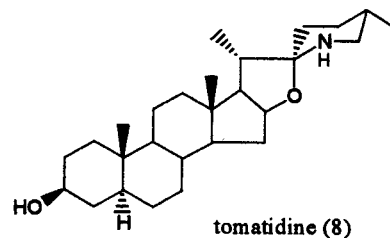
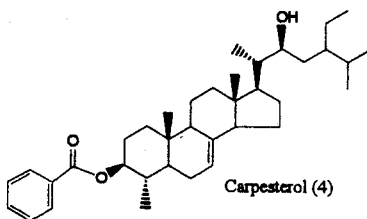
植物は一般的な成長生育期間及び病原菌の侵入や外部のストレスにより抗菌2次代謝産物を生産する事が知られている。抗菌物質による植物の病害抵抗性は、植物が生存するのに必要な条件の一つである。

本研究では、土壌病原菌に対する植物の抵抗性メカニズムを明らかにするため、植物の抗菌活性と抗菌物質について調べた。

1) 台木植物の抗菌物質

*Solanum sisymbriifolium*は土壌病原菌に対し強力な抵抗性を有するナス近縁野生種でナス台木としても利用される。*S. sisymbriifolium*の根の抽出物の抗菌活性を調べたところ、酢酸エチル可溶画分が強い活性を示したことから、酢酸エチル可溶の抗菌物質の検索を行った。根の抽出物から抗菌物質として4つのsteroid、stigmasterol (1), spinasterol (2), sitosterol (3), carpesterol (4)を単離、同定した。

トマトH1350 (*L. esculentum* Mill × *L. hirsutum* var. *glabratum*)は土壌病原菌に対し強い抵抗性を有するトマト台木である。根の70% エタノール抽出物の酢酸エチルの画分中から抗菌物質として、3種の脂肪酸、linoleic acid (5), butyl laurate (6), methyl docosanoate (7)と、アルカロイド tomatidine (8)を単離、同定した。

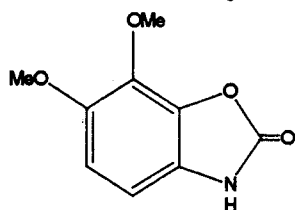


2) トウモロコシの抗菌活性

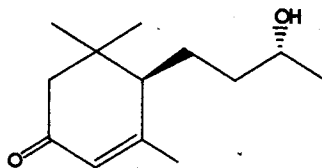
畑作の土壌病原菌量抑制の法の一つとして、他の植物を栽培し土壌病害の発生と被害を軽減する輪作がある。トウモロコシ(*Zea mays*)は前作の土壌病原菌、*Fusarium oxysporum*等を抑制する効果がある。

土壌病原菌に対するトウモロコシの抗菌性試験を行った。まず、試験管にバーミキュライトを入れ滅菌後、その中にトウモロコシの種子を入れ、2週間25°Cで栽培した。2週間後、*F. oxysporum*の胞子を接種した。トウモロコシが生育している試験管に接種した病原菌の胞子の増加は見られなかったが、トウモロコシの生育していないコントロールでは、時間と共に胞子数増加がみられた。このことから根の分泌物あるいは根に含まれている抗菌物質により菌の生育が抑制されたと考えられる。

根の抽出物から6-methoxybenzoxazolinone (9); 6,7-dimethoxybenzoxazolinone (10)とフェノール化合物 11~14が、根の分泌物からは、(6*R*)-7,8-dihydro-3-oxo- α -ionone (15)と(6*R*,9*R*)-7,8-dihydro-3-oxo- α -ionol (16)が、単離され構造決定された。



6,7-dimethoxybenzoxazolinone (10)

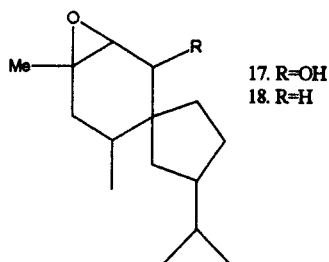


(6*R*,9*R*)-7,8-dihydro-3-oxo- α -ionol (16)

3) Theobroxide処理による抗菌物質の生成

Theobroxideはリポキシゲナーゼを活性化しジャスモン酸を生成することが明らかになっている。このことから、theobroxide投与によりファイトアレキシンを生成し病害抵抗性を誘導することが考えられる。

*S. abutiloides*葉にtheobroxideを散布したところ、2種の抗菌物質の生成が認められ、その推定構造17、18を明らかにした。外部要因により生成される抗菌物質が土壌病原菌に対する抵抗性を増加する可能性を示した。



17. R=OH
18. R=H

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 吉 原 照 彦

副 査 教 授 田 原 哲 士

副 査 助 教 授 松 浦 英 幸

学 位 論 文 題 名

CHEMICAL STUDIES ON DEFENCE OF PLANTS AGAINST SOIL-BORNE DISEASES

(土壌病害に対する植物の防御に関する化学的研究)

本論文は 142 頁からなる英文論文であり、図 22、表 6、スキーム 28、チャート 25 を含む。別に、参考論文 1 編（印刷中）が添えられている。

植物は一般的な生長生育期間及び病原菌の侵入や外部のストレスにより抗菌 2 次代謝産物を生産することが知られている。抗菌物質による植物の病害抵抗性は、植物が生存するのに必要な条件の一つである。本研究では、土壌病原菌に対する植物の抵抗性メカニズムを明らかにするため、植物の抗菌活性と抗菌物質について調べた。

1) 台木植物の抗菌物質

Solanum sisymbirifolium は土壌病原菌に対し強力な抵抗性を有するナス近縁野生種でナス台木としても利用される。根の抽出物から抗菌物質として 4 種のステロイド stigmasterol, spinasterol, sitosterol, carpesterol を単離、同定した。

トマト H1350 (*L. esculentum* Mill × *L. hirsutum* var. *glabratum*) は土壌病原菌に対し強い抵抗性を有するトマト台木である。根の 70% エタノール抽出物から抗菌物質として、3 種の脂肪酸 linoleic acid, butyl laurate, methyl docosanoate と、アルカロイド tomatidine を単離、同定した。

2) トウモロコシの抗菌活性

畑作の土壌病原菌量抑制法の一つとして、他の植物を栽培し土壌病害の発生と被害を軽減する輪作がある。トウモロコシ(*Zea mays*) は前作の土壌病原菌である *Fusarium oxysporum* 等を抑制する効果がある。

土壌病原菌に対するトウモロコシの抗菌性試験を行った。まず、試験管にバーミキュライトを入れ滅菌後、その中にトウモロコシの種子を入れ、2 週間 25℃ で栽培した。2 週間後、*F. oxysporum* の胞子を接種した。トウモロコシが生育し

ている試験管に接種した病原菌の胞子の増加は見られなかったが、トウモロコシの生育していないコントロールでは、時間と共に胞子数増加がみられた。このことから根の分泌物あるいは根に含まれている抗菌物質により菌の生育が抑制されたと考えられる。

根の抽出物から 6-methoxybenzoxazolinone, 6,7-dimethoxybenzoxazolinone と 4 種フェノール化合物が、根の分泌物からは、(6R)-7,8-dihydro-3-oxo- α -ionone と (6R,9R)-7,8-dihydro-3-oxo- α -ionol が単離、構造決定された。

3) theobroxide 処理による抗菌物質の生成

theobroxide はリポキシゲナーゼを活性化しジャスモン酸を生成することが明らかになっている。このことから、theobroxide 投与によりファイトアレキシンを生成し病害抵抗性を誘導することが考えられる。

S. abutiloides 葉に theobroxide を散布したところ、2 種の抗菌物質の生成が認められ、それらはソラベチボン類似化合物であることを明らかにした。外部要因により生成される抗菌物質が土壌病原菌に対する抵抗性を増加する可能性を示した。

本研究は台木植物および輪作体系におけるトウモロコシの土壌病害抵抗性を化学的に論じ、セオブロキシドによる抗菌物質の生成について研究したものである。これらの成果は土壌病害抑制法に応用されると思われる。よって審査員一同は朴善が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。