

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	A. K. M. MOMINUL ISLAM
審査委員	主査 加藤 尚 副査 首藤 義博 副査 佐藤 正資 副査 手林 慎一 副査 鈴木 利貞

論文名

ALLELOPATHY OF FIVE LAMIACEAE MEDICINAL PLANT SPECIES

(5種のシソ科薬用植物のアレロパシー)

審査結果の要旨

シソ科植物は、多くの薬理効果あるいは毒性を持つため多くの研究者の注目を集めている。しかし、シソ科植物のアレロパシーに関する報告はほとんどない。そこで、本研究では5種のシソ科植物 (*Leucas aspera*, *Hyptis suaveolens*, *Mentha sylvestris*, *Leonurus sibiricus* and *Ocimum tenuiflorum*) のアレロパシー活性を明らかにし、それらの中で強いアレロパシー活性を持つ植物からアレロパシー物質を単離し同定した。

バングラデッシュで採取された5種のシソ科植物を70%含水メタノールで抽出した。抽出物のアレロパシー活性は、クレス (*Lepidum sativum*)、イヌビエ (*Echinochloa crus-galli*) の発芽及び、クレス、レタス (*Lactuca sativa*)、アルファルファ (*Medicago sativa*)、セイヨウアブラナ (*Brassica napus*)、チモシー (*Phleum pratense*)、メヒシバ (*Digitaria sanguinalis*)、イヌビエ、イタリアンライグラス (*Lolium multiflorum*) の生長に与える影響で評価した。さらに、*O. tenuiflorum* 抽出物が、検定植物の様々な発芽パラメーター与える影響を評価した。

シソ科植物の抽出物は 100 mg dry weight equivalent extract mL<sup>-1</sup> において、イヌビエとクレスの発芽を有意に遅延あるいは抑制した。しかし、*L. sibiricus* 抽出物はイヌビエの発芽に対し有意な影響を与えなかった。また、*O. tenuiflorum* 抽出物は、30 mg dry weight equivalent extract mL<sup>-1</sup> より高い濃度において、わずかな例外を除く全ての検定植物の発芽を抑制した。

*L. aspera* と *H. suaveolens* の抽出物は、10 mg dry weight equivalent extract mL<sup>-1</sup> において、イタリアンライグラスとアルファルファを除く全ての検定植物の下胚軸/子葉鞘と根の生長を抑制した。 *M.*

*sylvestri*、*L. sibiricus*、*O. tenuiflorum* の抽出物は、100 mg dry weight equivalent extract mL<sup>-1</sup>において、全ての検定植物の生長を抑制した。生長抑制の閾値より低い濃度において、抽出物は下胚軸/子葉鞘及び根の生長を促進する傾向があった。全ての抽出物の抑制活性は、濃度及び検定植物種に依存していた。*L. aspera*、*H. suaveolens*、*M. sylvestris*、*L. sibiricus*、*O. tenuiflorum* 抽出物による全ての検定植物の下胚軸/子葉鞘に対する抑制の全平均はそれぞれ、46、39、15、20、17%であり、根に対する全平均はそれぞれ、67、53、42、32、30%であった。検定植物の芽生えの生長は発芽に比べより強い影響を受けた。抽出物のアレロパシー活性の強さは *L. aspera* > *H. suaveolens* > *M. sylvestris* > *L. sibiricus* > *O. tenuiflorum* の順であった。*L. aspera* 及び *H. suaveolens* は他のシソ科植物より高いアレロパシー活性を有していることが示唆された。そこで、これらの抽出物からアレロパシー物質の単離及び同定を行った。*L. aspera* 及び *H. suaveolens* の抽出物は各種クロマトグラフィーに供し分離した。各分離段階で得られた画分はクレスを用いた生物検定に供し、その結果を指標として分離を進め、最終的に逆相 HPLC を用いて単離した。

*L. aspera* からは、2つの新規なアレロパシー物質が単離された。構造解析の結果、これらの物質は (*rel* 5*S*,6*R*,8*R*,9*R*,10*S*,13*S*,15*S*,16*R*)-6-acetoxy-9, 13;15,16-diepoxy-15-hydroxy-16-methoxylabdane 及び (*rel* 5*S*,6*R*,8*R*,9*R*,10*S*,13*S*, 15*R*,16*R*)-6-acetoxy-9,13;15,16-diepoxy-15-hydroxy-16-methoxylabdane であることが明らかとなった。これらの2つの物質は完全に分離できず、存在比が 3:2 の混合物であった。これらの2種の物質の混合物は、クレスとイヌビエの発芽及び芽生えの生長を、それぞれ 30、3 µM より高い濃度で抑制した。この混合物がクレスとイヌビエの生長を 50%抑制する濃度(*I*<sub>50</sub>値)は 31 µM から 180 µM であった。

また、*H. suaveolens* から、1つのアレロパシー物質が単離された。構造解析の結果、この物質は 14α-hydroxy-13β-abiet-8-en-18-oic acid (スアベオール酸)であることが明らかとなった。スアベオール酸は 30 µM より高い濃度において、クレス、レタス、イタリアンライグラス、イヌビエの下胚軸/子葉鞘の生長を抑制した。また、レタスを除く全ての検定植物の根の生長を 30 µM より高い濃度で抑制した。これらの検定植物に対するスアベオール酸の *I*<sub>50</sub>値は 76 µM から 1155 µM であった。

以上の結果から、5種全てのシソ科薬用植物の含水メタノール抽出物は、検定植物の発芽と生長を抑制するアレロパシー活性を有していた。*L. aspera* からは、2つの新規アレロパシー物質と、*H. suaveolens* からは、1つのアレロパシー物質(スアベオール酸)が単離され構造が決定された。*L. aspera* 及び *H. suaveolens* の抽出物は他のシソ科植物の抽出物より強い抑制活性を示した。そのため、それらの抽出物を生物農薬として利用、あるいは単離されたアレロパシー物質を応用できる可能性がある。

本論文に関する公開審査会は、平成26年8月2日に香川大学農学部において開催され、論文発表と質疑応答が行われた。引き続いて行われた学位論文審査委員会で本論文の内容を慎重に審査した結果、審査委員全員一致して博士(農学)の学位を授与するに値するものと判定した。