

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Sutjaritpan Boonmee
審査委員	主査 加藤 尚 副査 古本 敏夫 副査 山内 聡 副査 金 哲史 副査 西脇 寿

論文名

Evaluation of Allelopathic Activity and Identification of Allelopathic Active Substances in Thai Medicinal Plants

(タイ薬用植物におけるアレロパシー活性の評価とアレロパシー候補物質の同定)

審査結果の要旨

農業の合成除草剤への大きな依存は環境に対して重大な影響があり、その使用が制限されている除草剤もある。これまでに、天然物の利用やアレロパシーのような自然界の作用を応用することはその実現可能な合成除草剤の代替的手法として考えられた。アレロパシーは植物がアレロパシー物質や二次代謝産物を周囲の環境へ放出することで近くの生物の生長や発達、再生に対して干渉する自然界の作用である。アレロパシー性の植物やアレロパシー物質の利用は合成除草剤の影響を最小化するために注目されており、持続可能な農業の実用において受け入れられる可能性がある。そこで、本研究ではタイの薬用植物のアレロパシー活性の評価とその強いアレロパシー物質を単離することを目的とした。

本研究では *Acacia concinna* (Willd.) DC. (マメ科), *Elephantopus scaber* L. (キク科), *Caesalpinia mimosoides* (マメ科), *Jatropha podagrica* Hook. (トウダイグサ科) の4種の薬用植物を用いた。*A. concinna*の実鞘, *E. scaber*の葉, *C. mimosoides*の葉, *J. podagrica*の葉の含水メタノール抽出物はそれぞれ検定植物(クレス, レタス, アルファルファ, アブラナ, イヌビエ, イタリアンライグラス, ナギナタガヤ, チモシー)の生長に対して有意な生長抑制活性を示した。生長抑制活性は各抽出物の濃度に比例していた。検定植物の各抽出物への感受性は検定植物種によって異なっていた。すべての抽出物の各濃度における生長抑制活性の平均値とコントロールと比較して50%の生長抑制に必要な濃度(I_{50} 値)を比較した結果, *A. concinna*, *C. mimosoides*, *J. podagrica*の抽出物は *E. scaber*の抽出物よりも強い生長抑制活性を有しており, それらの I_{50} 値はそれぞれ0.02-2.59, 0.5-8.4, 0.05-13.2, 5.7-57.6 mg dry weight equivalent extracts/mLの範囲であった。それらの薬用植物の抽出物の生長抑制活性はそれらの植物がアレロパシー活性を有しており, アレロパシー候補物質を含んでいる可能性を示唆している。

次に, 各薬用植物の含水メタノール抽出物を一連のクロマトグラフィーによってそれぞれ精製し,

生物検定を基にした分画によって *C. mimosoides* の葉の抽出物から没食子酸メチル, *J. podagrica* の葉の抽出物から 6,7-dimethoxychromone を単離した. 加えて, *A. concinna* の鞘の抽出物から 1 つ, *E. scaber* の植物体抽出物から 2 つの未同定の生長抑制物質を単離した. これらの物質は構造解析が必要ではあるが, 雑草の制御にとって価値があるかもしれない.

C. mimosoides の葉の抽出物から単離された没食子酸メチルはクレスとイヌビエの生長に対して生長抑制活性を有していた. 没食子酸メチルは 10 mM の濃度においてクレスの下胚軸の生長を完全に抑制し, その根の生長をコントロールの 4.7%まで抑制した. 同濃度において, 没食子酸メチルはイヌビエの子葉鞘と根の生長をそれぞれコントロールの 84.2 と 1.7%まで抑制した. 没食子酸メチルの I_{50} 値はクレスとイヌビエの生長に対してそれぞれ 2.3 から 2.9 mM と 0.3 から 30.5 mM の範囲であった. これらの結果は没食子酸メチルが *C. mimosoides* のアレロパシー活性に重要であることを示している.

6,7-Dimethoxychromone は *J. podagrica* の葉の抽出物から単離された. 6,7-Dimethoxychromone は 0.3 mM 以上の濃度において, クレスの下胚軸と根の生長を有意に抑制した. また, その生長抑制活性は物質の濃度に依存して増加した. 6,7-Dimethoxychromone の I_{50} 値はクレスの下胚軸と根に対してそれぞれ 0.95 と 0.83 mM であった. クレスの幼植物体に対する生長抑制活性は, 6,7-Dimethoxychromone が *J. podagrica* のアレロパシー活性に貢献するとともに, そのアレロパシー活性に重要な物質であることを示している.

本研究では, これら 4 種の薬用植物は, それぞれの検定植物の生長に対して生長抑制活性を示し, これらの薬用植物がアレロパシー候補物質を含むことを示唆した. 4 種の薬用植物から計 5 つの生長抑制物質が単離され, それらの物質はそれぞれ検定植物の生長に対して生長抑制活性を示した. 特に *C. mimosodes* と *J. podagrica* から単離された 2 つの物質は *C. mimosodes* と *J. podagrica* のアレロパシー活性に貢献する主要な物質である. そのため, これらの薬用植物の植物残渣, 植物抽出物, およびその生長抑制物質は生物活性物質の天然資源として利用することができ, 生物除草剤の開発の潜在的な候補となることを示唆している.

本論文に関する公開審査会は, 令和 2 年 2 月 8 日に愛媛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.