

氏 名 (本 國 籍)	程 岩 松 (中華人民共和國)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第 287 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 15 年 3 月 13 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	ハーブの他感作用を利用した雑草防除法に関する研究
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教 授 堀 内 孝 次 副査 岐阜大学 教 授 宮 川 修 一 副査 信州大学 教 授 井 上 直 人 副査 静岡大学 教 授 澤 田 均

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究は、環境保全型栽培法の一環として除草剤に替わる植物の他感作用を活用した新たな雑草防除法の可能性を確認するために雑草の生育を強く抑制する他感作用効果の大きな植物の探索を行い、それらの雑草抑制効果についての評価ならびに他感作用物質の存在を明らかにしようとしたものである。

具体的にはイネ科雑草のメヒシバとヒメイヌビエを対象に、これらの生育を強く抑制するハーブ類を探索し、それら植物体の抽出液と碎片施用が雑草の発芽と初期生育ならびに種子生産に及ぼす影響を検討するもので、応用研究である。また、これらハーブに他感作用物質の存在を生物検定によって明確化しようとしたものである。得られた主な結果は以下の通りである。

1. メヒシバとヒメイヌビエの発芽と初期生育に及ぼすハーブの他感作用を調べるために、42 種類のハーブの抽出液を用いた発芽実験を行った。その結果、バルサムギク、ローマンカミツレ、メボウキ、マルバハッカ、ラベンダー(品種：ソウヤーズ)の蒸留水抽出液およびバルサムギク、スイカズラ、メボウキ、アマドコロ(地下茎)のメタノール抽出液がメヒシバの発芽を強く抑制した。また発芽後の初期生育については、スイカズラ、ラベンダー(品種：ソウヤーズ)、イチョウ(果皮)の蒸留水抽出液およびバルサムギク、スイカズラ、キツネノボタン、ウコン、アマドコロ(地下茎)とイチョウ(果皮)のメタノール抽出液がメヒシバの草丈と根の伸長を強く抑制した。ヒメイヌビエについても同様の実験を行ったところ、発芽率については、アオジソ、マルバハッカ、アマドコロ(地上部)の蒸留水抽出液とアオジソ、イチョウ(果皮)、バルサムギク、マルバハッカ、ヤマキダチハッカ、

オレガノ、メボウキ、ウコン、アマドコロ(地上部)のメタノール抽出液が発芽を強く抑制した。発芽後の初期生育についてもスイカズラ、マルバハッカ、タイマツバナ、ウコンの蒸留水抽出液とスイカズラ、アオジソ、マルバハッカ、キツネノボタン、ウコン、イチョウ(果皮)のメタノール抽出液がヒメイヌビエの草丈と根長を顕著に抑制した。

2. 次いで、メヒシバの発芽実験で他感作用の強かったスイカズラ、ラベンダーとキツネノボタンの各植物体の乾燥碎片を混入した土壌を用いて、メヒシバをポット栽培し、その後の生育抑制状況を調査した。スイカズラとラベンダーは、メヒシバの分けつ数と乾物重を無施用区に比べて大幅に減少させ、碎片施用量の増加に従って生育抑制効果は大きくなった。しかし、キツネノボタンは後期の生育には抑制効果が見られなかった。他方、発芽実験で抑制効果が強かったスイカズラとマルバハッカの碎片をポット土壌の表層と全層に別々に混入、栽培したところ、両施用法とも無施用区よりもヒメイヌビエの草丈、主茎葉数、根数、乾物重が小さく推移した。さらに出穂期は最大10日間遅れ、種子重量はすべて無施用区より減少した。また全層施用の方が表層施用より抑制効果が強く、かつ碎片施用量の増加に従って生育抑制効果が大きくなった。ハーブ碎片施用効果の持続性については、今回の施用実験の範囲では後作に明瞭な抑制効果は認められなかった。

3. 前実験で両雑草に対して共通的に抑制効果がみられたスイカズラについて、その原因物質(他感物質)の存在を確認するため、さらにペーパークロマトグラフィーによる生物検定を行った。その結果、スイカズラのメタノール抽出液にメヒシバに対する強い阻害活性が見られ、生育阻害物質の存在が確認された。他方、ヒメイヌビエに対する影響は蒸留水抽出液とメタノール抽出液によって草丈と根長がともに強く抑制されたことから、この分画における生育阻害物質の存在も確認された。

以上の実験結果から、メヒシバとヒメイヌビエに及ぼすハーブの他感作用は、用いたハーブの種類によってそれらの生育抑制程度が異なり、生試料で両雑草を強く抑制した種数は8種で、乾燥試料では10種であった。このうち個々の雑草については、メヒシバの生育抑制に対するスイカズラとラベンダー、ヒメイヌビエに対するスイカズラとマルバハッカの生育抑制効果が顕著であった。さらに、ペーパークロマトグラフィー法により、それぞれのハーブ抽出液から生育阻害物質の存在が確認されたことから、今後、化学物質(農薬)に代わる新たな手段として他感作用効果の大きい植物を用いた雑草防除法の開発とその検証が大いに期待される。

## 審 査 結 果 の 要 旨

植物生産で用いられる除草剂等農薬の多用や化学肥料の過剰施用等、農業が関与する環境汚染が拡大し、深刻な社会問題となっている。最近、その対策の一つに環境保全型栽培法の一環として除草剤に替わる植物の他感作用を活用した新たな雑草防除法の可能性が注目されている。本論文の内容は、環境保全型対応技術として雑草の生育を強く抑制する他感作用効果のある植物の探索を行い、同時にそれらの雑草抑制効果についての評価ならびに他感作用物質の存在について明らかにした成果を纏めたものである。

研究の内容はイネ科雑草のメヒシバとヒメイヌビエを取り上げ、一般的に多様な機能を

有するハーブ類の中から対象雑草の生育を強く抑制する数種ハーブを探索・抽出し、それらの雑草に対する発芽と初期生育ならびに種子生産に及ぼす影響と他感作用物質の存在を生物検定によって明らかにしたものである。以下に実験結果の概要を示す。

I. イネ科強雑草のメヒシバとヒメイヌビエの発芽と初期生育に及ぼすハーブの他感作用を調べるために、42種類のハーブの抽出液を用いて以下の結果を得ている。

1) メヒシバの発芽を蒸留水抽出液によって強く抑制するものにバルサムギク、ローマンカミツレ、メボウキ、マルバハッカ、ラベンダーが、また、メタノール抽出液でバルサムギク、スイカズラ、メボウキ、アマドコロ（地下茎）を見出した。またメヒシバの発芽後の初期生育については、蒸留水抽出液のスイカズラ、ラベンダー、イチョウ（果皮）とメタノール抽出液のバルサムギク、スイカズラ、キツネノボタン、ウコン、アマドコロ（地下茎）とイチョウが草丈と根の伸長を強く抑制することを明らかにした。

2) ヒメイヌビエについては、蒸留水抽出液のアオジソ、マルバハッカ、アマドコロ（地上部）が、また、メタノール抽出液のアオジソ、イチョウ、バルサムギク、マルバハッカ、ヤマキダチハッカ、オレガノ、メボウキ、ウコン、アマドコロ（地上部）が発芽を強く抑制するとし、初期生育については、蒸留水抽出液のスイカズラ、マルバハッカ、タイマツバナ、ウコンとメタノール抽出液のスイカズラ、アオジソ、マルバハッカ、キツネノボタン、ウコン、イチョウが草丈と根長を顕著に抑制することを見出した。

II. 次いで全生育期間を通じての両雑草の生育抑制程度をみるため、発芽実験で生育抑制効果の強かったスイカズラ、ラベンダーとキツネノボタンの各植物体の乾燥碎片を混入した土壌を用いて、メヒシバとヒメイヌビエをポット栽培し、その後の生育抑制状況を以下のように明らかにした。

1) スイカズラとラベンダーは、無施用区に比べてメヒシバの分けつ数と乾物重を大幅に減少させ、碎片施用量の増加に従って生育抑制効果が大きくなることを見出した。他方、キツネノボタンは生育前期のみ抑制効果があるとしている。

2) 他方、スイカズラとマルバハッカの碎片をポット土壌の表層と全層に別々に混入、栽培したところ、両施用法とも無施用区よりもヒメイヌビエの草丈、主茎葉数、根数、乾物重が小さく推移した。さらに出穂期は最大10日間遅れ、種子重量はすべて無施用区より明らかに減少した。また全層施用の方が表層施用より抑制効果が強く、かつ碎片施用量の増加に従って生育抑制効果が大きくなった。ハーブ碎片施用効果の持続性については、今回の施用実験の範囲では後作に明瞭な抑制効果は認められなかった。

III. 以上の実験で両雑草に対して共通的に抑制効果がみられたスイカズラについて、その原因物質（他感物質）の存在を確認するため、ペーパークロマトグラフィーによる生物検定を行い、メタノール抽出液中にメヒシバに対する強い阻害活性が見られる分画を確認した。また、ヒメイヌビエについては蒸留水抽出液とメタノール抽出液に生育阻害物質が存在することを確認した。

これらの結果から、今後、他感作用効果の大きい植物を用いた新たな雑草防除法の開発が大いに期待され、その対象材料としての数種ハーブ類の有効性が今回の研究より明らかにされた。

以上、本論文審査会は提出論文並びに基礎となる学術論文等について、慎重に審議し、審査委員会全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学術論文として十分価値のあるものと判定した。

学位論文の基礎となる学術論文：

- 1) ヒメイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* var. *praticola*) の生育に及ぼす数種ハーブの他感作用  
程 岩松・堀内孝次・大場伸哉、雑草研究 Vol.47(2), 57～65, 2002
- 2) メヒシバ (*Digitaria adscendens* Henr.) の生育に及ぼす数種ハーブ類の抽出液と植物体碎片施用の影響  
程 岩松・堀内孝次・大場伸哉、雑草研究 Vol.47(3), 153～160, 2002

既発表学術論文：

- 1) ヒメイヌビエの発芽と初期生育に及ぼすハーブの他感作用  
程 岩松・堀内孝次・大場伸哉、日作東海支部 Vol.128, 5～8, 1999
- 2) メヒシバの生育抑制に及ぼすハニーサックル (*Lonicera japonica* Thunb.) 植物体の碎片施用効果  
程 岩松・堀内孝次・大場伸哉、日作東海支部 Vol.127, 11～13, 1999
- 3) 発芽と初期生育に及ぼすハーブの他感作用  
程 岩松・堀内孝次・宮川修一・大場伸哉、日作東海支部 Vol.126, 15～18, 1998
- 4) 青森県の食用ナガイモ栽培技術に関する考察  
程 岩松・邨 作武、特産研究 (中国) Vol.2, 45～46, 1993