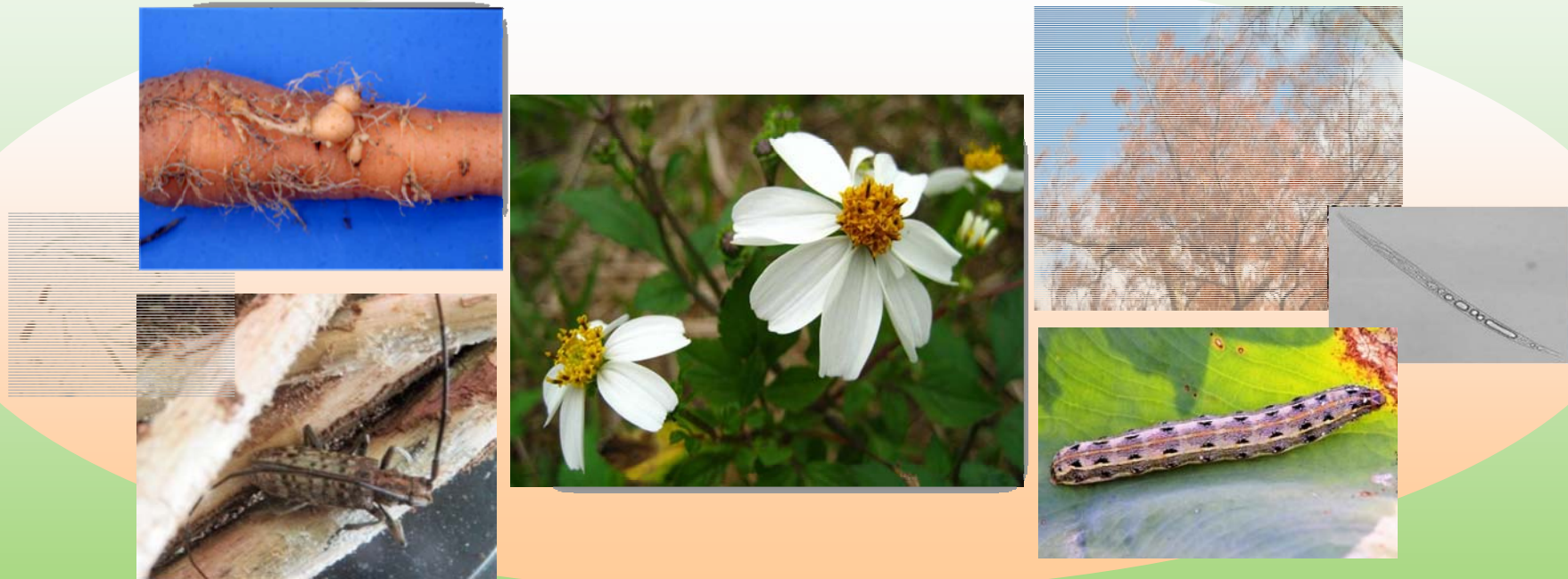


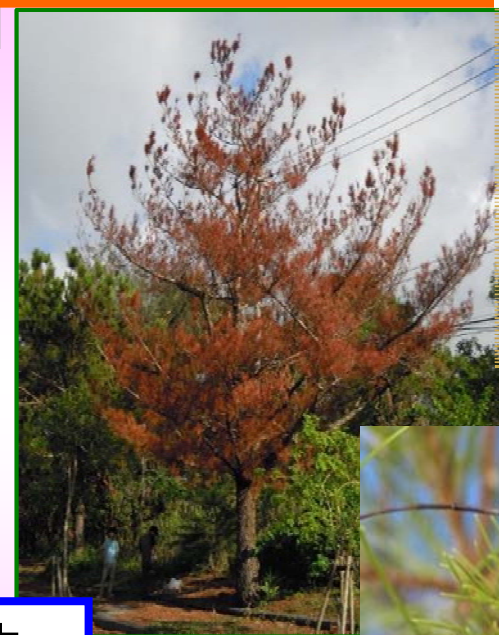
雑草を利用した農業害虫の環境 配慮型防除技術の開発



琉球大学 農学部
亜熱帯農林環境科学科
教授 田場 聡

2019年12月3日

植物寄生性線虫類による植物の被害



従来の防除方法

各種**化学合成農薬**を用いた防除対策



環境への影響や**リサージェンス現象**の発生が深刻な問題

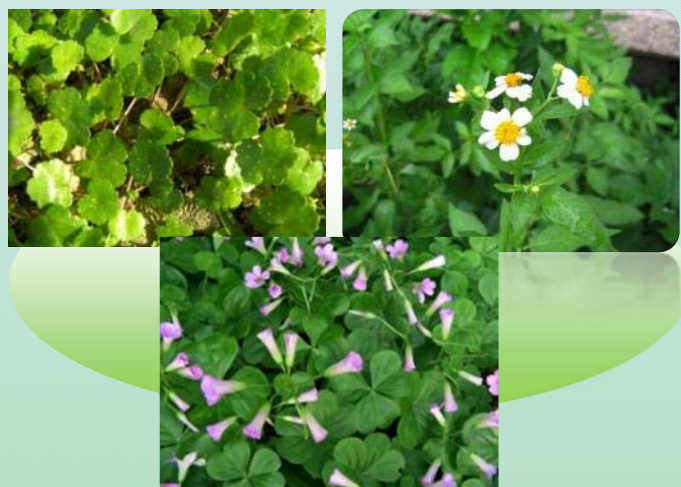
環境負荷の小さい防除法の開発が重要

物理的防除法

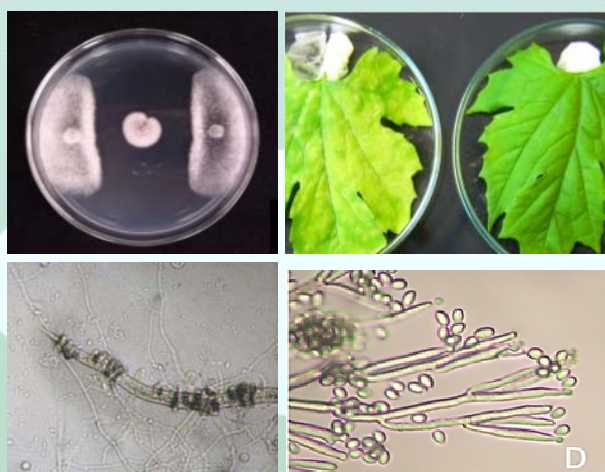
耕種的防除法

生物的防除法

沖縄の生物資源を活用した 防除法開発の試み



①未利用植物



②天敵微生物



③有機廃棄物

病害虫の環境配慮型防除
に関する研究

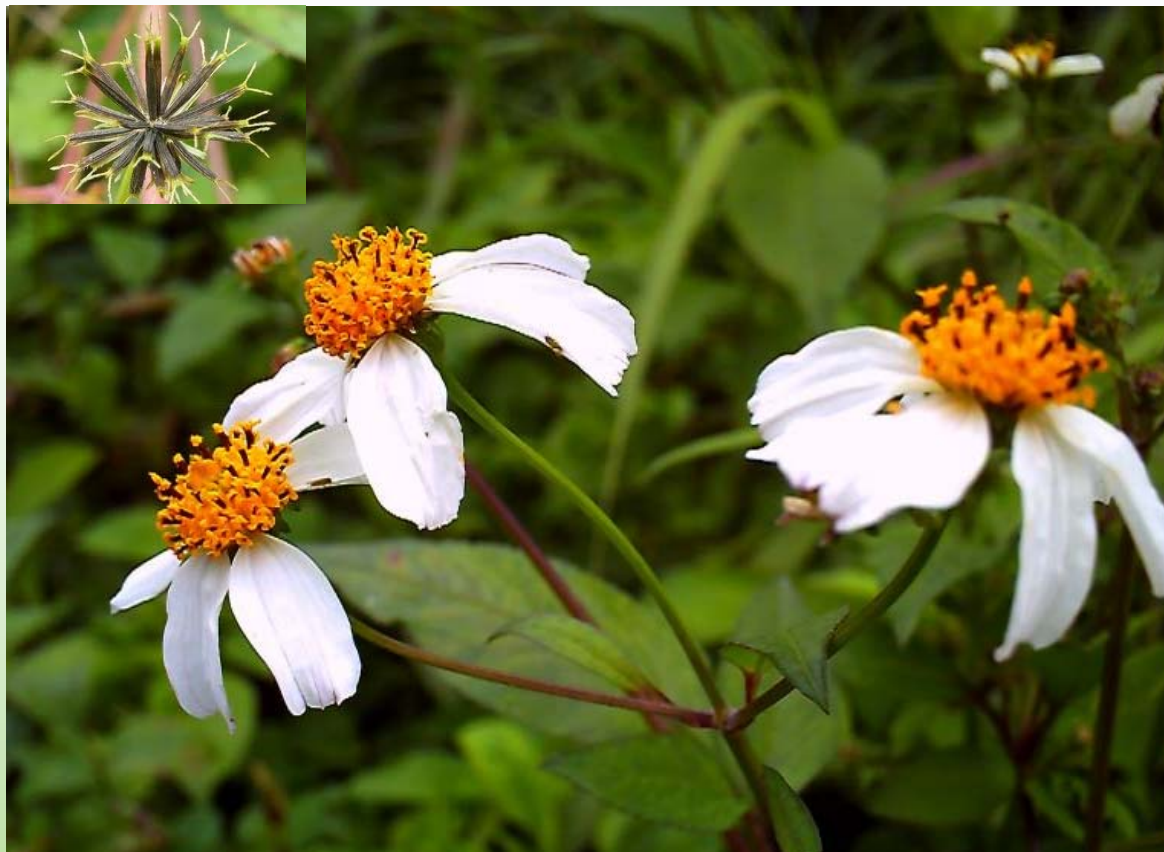
○供試植物(雑草)

供試植物



約
40
種





アワユキセンダングサ

Bidens pilosa L. var. *radiata* Scherff.

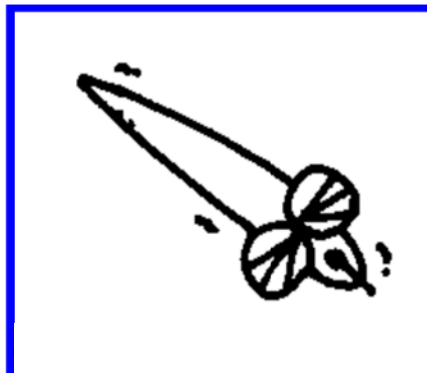


アワユキセンダングサ
抽出液中の致死した
ネコブセンチュウ



抗線虫作用の種類

① 殺虫



② 麻痺



③ 孵化阻害



④ 忌避



◎ 活性検定：ネコブセンチュウ類、ネグサレセンチュウ類
およびダイズシストセンチュウに対して活性を示した

トマトの生育およびサツマイモネコブセンチュウの根こぶ形成に及ぼす アワユキセンダングサ抽出液の影響(島尻マージ)¹⁾

処理区	根こぶ程度	土壌線虫数(/土壌20 g)	
		サツマイモネコブ センチュウ	自活性線虫
原液	0.4 a ²⁾	0.0±0.0 a	125.0±8.5 a
10倍希釈	1.8 b	4.0±2.0 a	35.7±7.4 c
ホスチアゼート粒剤	1.3 b	3.0±1.0 a	74.0±12.7 abc
無処理① ³⁾	0.0 a	0.0±0.0 a	91.3±25.1 ab
無処理② ⁴⁾	4.0 c	9.3±6.7 b	61.7±30.7 bc

1)土壌にサツマイモネコブセンチュウ2期幼虫を1,000頭/10 ml接種し供試植物苗を定植した後, 各濃度の抽出液を30 mlずつ3日間連続で灌注処理した. 栽培は45日間行った.

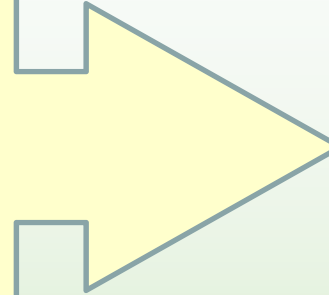
2)平均値±標準偏差. 縦列の異なるアルファベットは有意差を示す(Tukeyの多重比較検定, $P<0.05$).

3)抽出液無処理および線虫無接種区.

4)抽出液無処理および線虫接種区.



○これまでの経緯

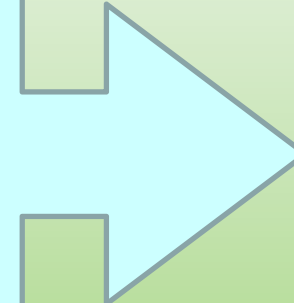


液体資材：

- 防除効果は高いが
処理量が多い
ため(特にコスト面)
の改善が必要

フィルム資材：

- 物理・化学的複合
作用による高い防
除効果
- 作業性やコスト面
の改善が必要



固形資材：

- キューブ(寒天)
資材で高い**防除効果**
- 植穴下処理で効果が
高い

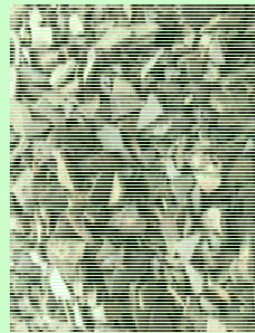


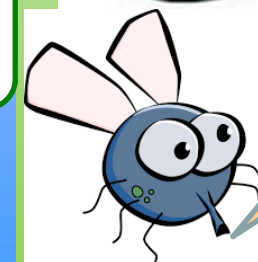


図. 害虫(幼虫)に対するアユキセンダングサ抽出液の忌避効果試験

表. 農業害虫に及ぼすアユキセンダングサ抽出液の影響

害虫名	効果の種類
ハスモンヨトウ(幼虫)	忌避
モンシロチョウ(幼虫)	忌避
ワタアブラムシ	忌避および殺虫
モモアカアブラムシ	忌避および殺虫

一般害虫



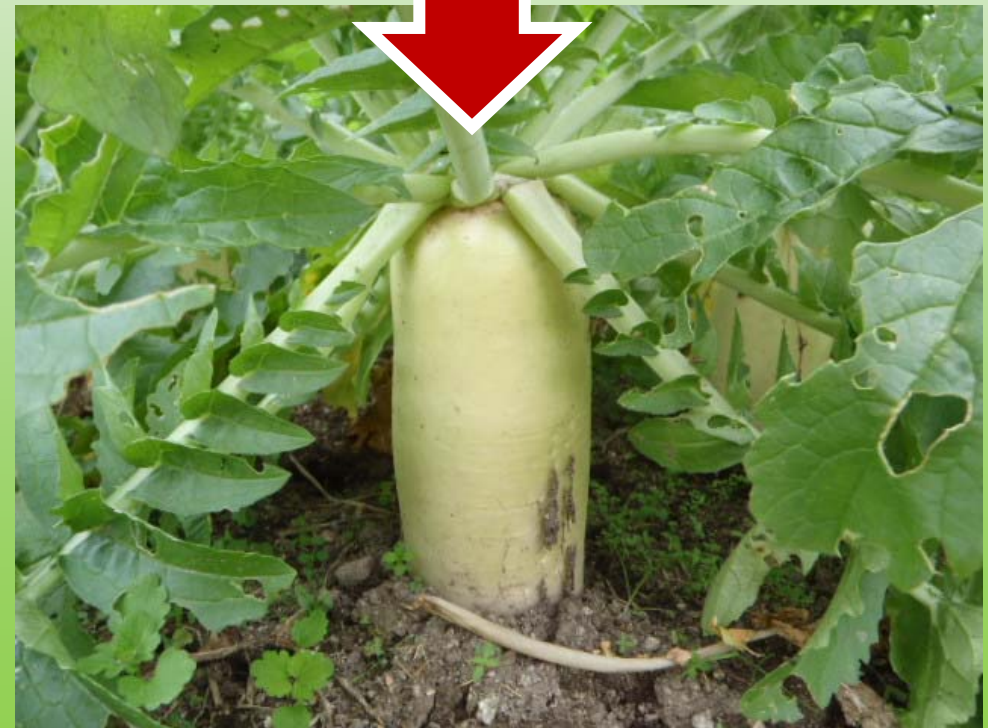
ウイルス

殺虫作用だけでなく忌避作用も確認された

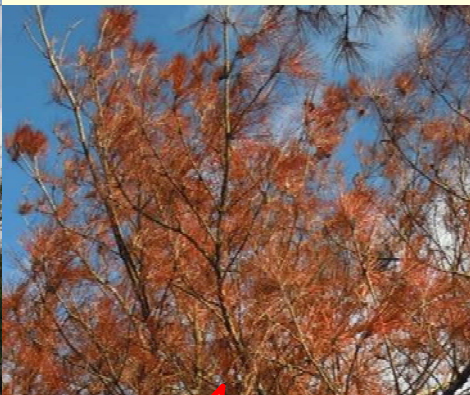
噴霧試験



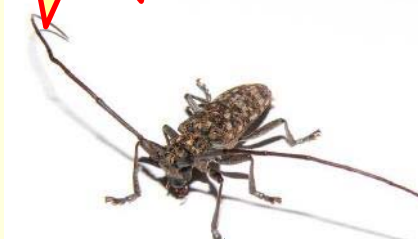
- 粗抽出液を散布処理
- 対象：ワタアブラムシ
- 忌避効果を確認（死亡は判定できない）



マツ材線虫病



媒介



マツノマダラカミキリ

Monochamus alternatus

Hope



マツノザイセンチュウ

Bursaphelenchus xylophilus
(Steiner & Buhrer) Nickle



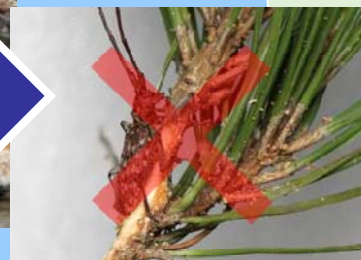
殺虫（幼虫）



◎媒介虫の羽化阻害



殺虫（成虫）



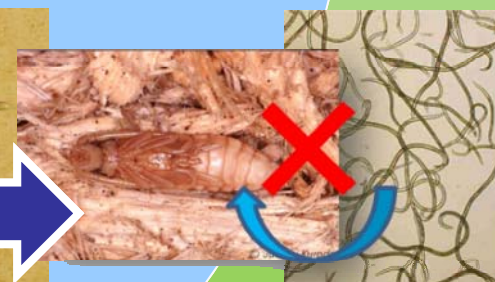
◎媒介虫の後食および線虫の松内への侵入阻害



忌避（成虫）



殺虫・不動化



◎媒介虫への移行・侵入阻害

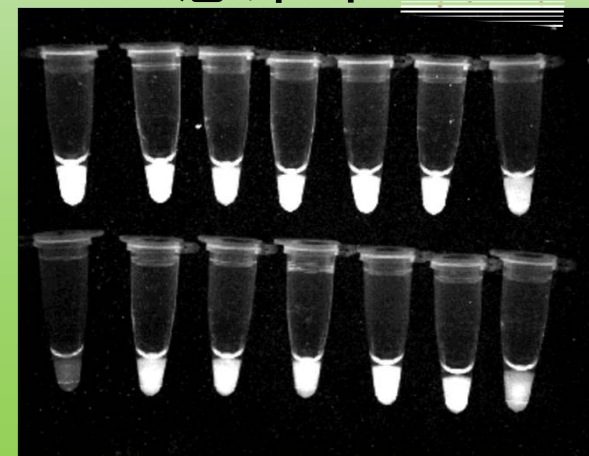
噴霧試験 (苗)



枯死率



感染率



発病遅延は認められたが最終的に枯死

噴霧試験（伐採木）

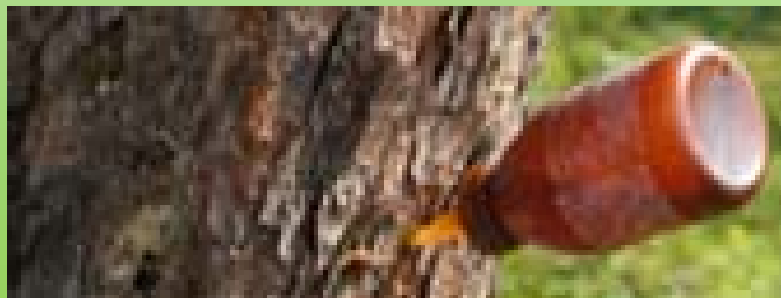
羽化数と線虫保持を調査



産卵痕があるマツに抽出液を十分撒布
（界面活性剤入り）

無処理区ともに羽化数
に差は無く、**効果は認められなかった**
⇒ 侵透作用の付与が
必要

樹幹注入試験



5～7年生クロマツ

○注射器に植物抽出を入れ、**通常の樹幹注入法**に従って処理

- ⇒ 1) **枯れない**
2) **十分液量が注入できた場合のみ防除効果が確認された**

しかし**濃度が濃い場合、注入が難しい**(夾雑物除去だけでは解決しない(課題))

原料特性

栽培試験の様子

●栽培期間：2009年7月－

●試験圃場：うるま市、糸満市



育苗



定植



栽培の様子(株出し約1ヶ月)



収穫前の様子



収穫作業の様子

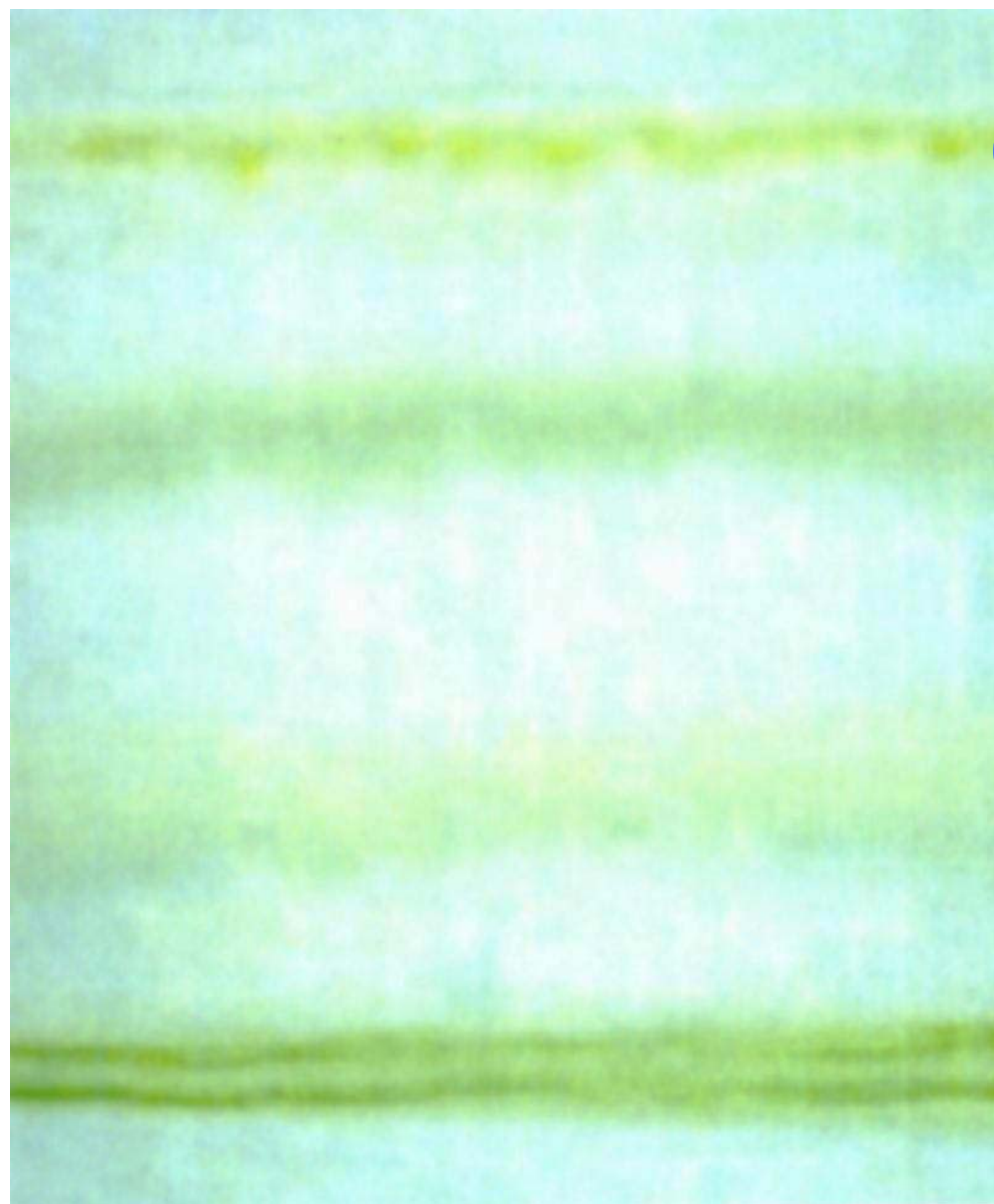


収穫後(株出し)

○病害発生もほぼ無く生育も旺盛、年複数回収穫可能で灌水も不要

抗線虫物質の解析

薄層クロマトグラフィー



F4*
0.93-0.98

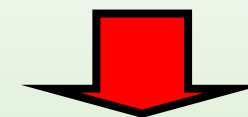
F3

F2

F1

*F: fraction

サツマイモネコブセン
チュウの運動を抑制



アセトンで1,000 ppmに調整



GC-MSによる成分解析

物質分析および 活性検定

○活性に差はあるが殺虫作用等には**複数物質が関与**している

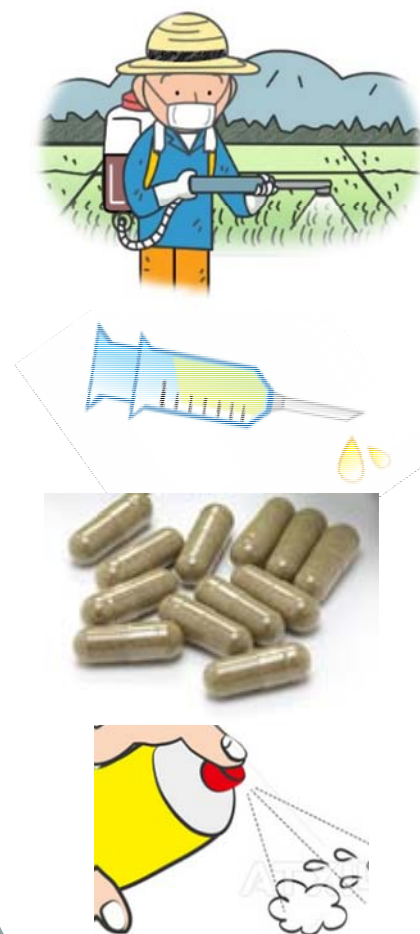
○複数物質を組み合わせて活性検定を行った結果、**相乗効果**や**相殺効果**が確認された

処理区	50 ppm
①②③④⑤	77.6±7.6 ab
①②③④	24.0±6.9 ef
①②③⑤	44.0±5.2 cde
①②④⑤	38.6±6.6 de
①③④⑤	5.5±1.9 f
①②③	37.9±2.8 de
①②④	48.3±29.2 cd
①②⑤	29.1±4.8 de
①③④	19.2±10.3 ef
①③⑤	22.5±18.0 ef
①④⑤	65.3±4.9 bc
①②	91.5±9.9 a
①③	97.9±2.7 a
①④	39.7±7.3 de
①⑤	99.7±1.0 a
①	33.2±6.3 de

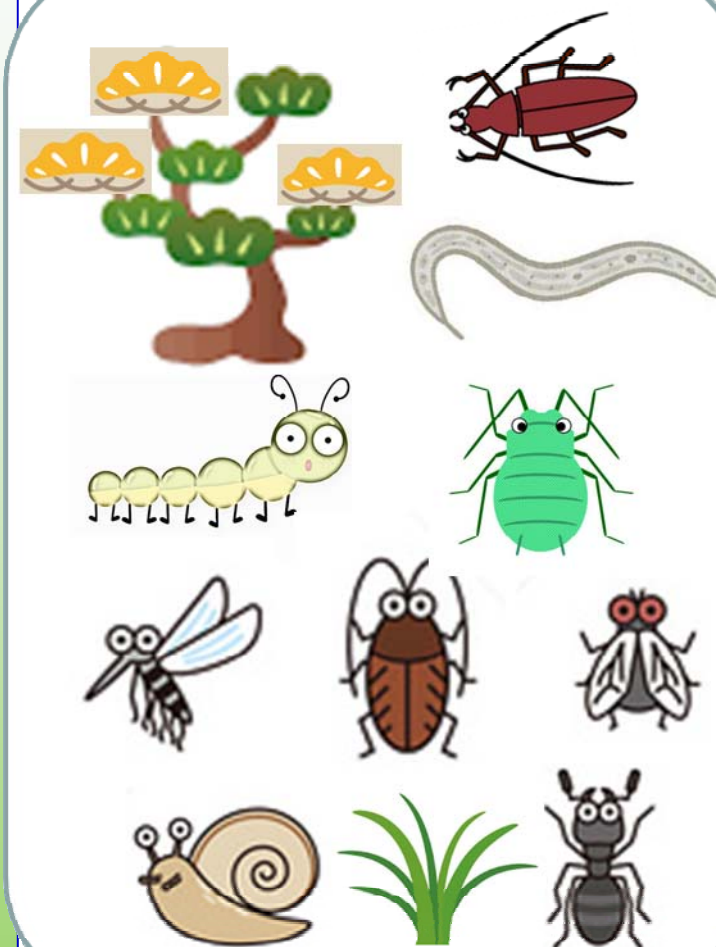
未利用資源



処理イメージ



駆除対象害虫



提案！

未利用植物（天然成分）を活用した
人・環境に優しい害虫駆除への挑戦！

従来技術とその問題点

化学合成農薬を用いた防除は、高い効果を有し**即効性**や**持続性**を兼ね備える点で非常に有用である一方で、

- 薬剤耐性害虫の出現
 - 環境に対する影響
 - 食の安全・安心に対する懸念
- などの問題が存在する

新技術の特徴・従来技術との比較

- 単一の植物成分(アワユキセンダングサ)が多様な農業害虫(線虫類含む)に対して高い殺虫活性他を示すことが明らかとなった
- 有害線虫については複数形態の防除剤を試作し、キューブ型資材の効果(植穴下処理)が優れることを明らかにした
- 天然成分であるため環境に対して低負荷であり安全・安心である
- 熱安定性であるため様々な資材形状に加工可能である

想定される用途

- 複数の農業害虫（線虫含む）に対する農薬を製造することで環境保全型の防除が可能と考えられる
- 上記以外に、予防効果を期待した資材や処理法も期待される
- 「忌避性」や「アレロパシー効果」に着目すると、衛生害虫や雑草の防除などにも応用利用できる可能性があると考えられる

実用化に向けた課題

- 土壌線虫の防除剤については最適な形状や処理位置について検討済み（特許出願済）であるが、「**審査請求**」と「**農薬登録**」へ向けた**取り組みが未解決**（参考：食用としても利用、農薬登録は通常の1/10で可能）
- 土壌線虫以外（害虫、松枯れ）については、忌避効果や殺虫性が確認されているが、**資材開発（散布剤、注入剤）や処理法の検討が必要**
- 一般害虫については**散布後の汚れ**、松枯病については**確実な樹幹注入法**の開発が重要

企業への期待

- 企業の協力（ノウハウ）を得ることで線虫資材の農薬登録が可能と考えている
- 一般害虫や松枯病の防除資材と処理法を共同研究により開発したい
- 天然成分を活用した衛生害虫や除草剤に関する展開（資材開発）を考えている企業には、共同研究が有効と思われる

本技術に関する主な知的財産権

- 発明の名称①: キク科植物抽出物を有効成分として含むセンチュウ忌避剤
- 出願番号: 特願2018-100742
- 出願人: 琉球大学・企業A
- 発明者: 田場聡、研究者B
- 発明の名称②: マツノマダラカミキリの防除剤及び防除方法
- 出願番号: 特開2013-249278
- 出願人: 琉球大学
- 発明者: 田場聡、諸見里善一
- 発明の名称③: キク科センダングサ属植物を用いた害虫防除剤および害虫防除方法
- 出願番号: 特開2010-208994
- 出願人: 企業B、琉球大学
- 発明者: 永松ゆきこ他

お問い合わせ先

琉球大学

総合企画戦略部地域連携推進課

産学連携推進係

TEL 098-895-8031

FAX 098-895-8185

e-mail sangaku@acs.u-ryukyu.ac.jp

謝辞：本研究の一部は、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人：農研機構生研支援センター)によって実施されました