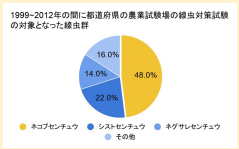
プロヒドロジャスモンによる害虫忌避効果と植物生長への影響

西大和学園高校　2年　内田康太　河野恵太郎　古井創真

背景

農作物への線虫被害は一般の農薬では対策が困難で，根菜類の商品価値を低下させてしまう。その中でも特に，**ネコブセンチュウ** は農業害虫のモデル生物として多くの研究の対象となっている。



目的

先行研究で**ジャスモン酸メチル** の**ネコブセンチュウに対する忌避効果** が示され，ジャスモン酸メチルと似た分子構造を持つ **プロヒドロジャスモン** についても同様に認められるかどうかを評価する。また，食害応答を利用した防虫方法において**植物の生長抑制が見られるか** どうかを評価する。

予備知識・先行研究

食害応答のイメージ図

食害応答

☆被食時に起きる植物の防御反応のこと
①植物ホルモンを介して誘発される。
②免疫向上と共に植物の生長を抑制する。

先行研究

「サツマイモネコブセンチュウの防除における植物ホルモン『ジャスモン酸』の応用の可能性」
⇒**ジャスモン酸メチル**による**線虫寄生率の低下**

「A rationally designed JAZ subtype-selective agonist of jasmonate perception」
⇒**生長抑制**を避け**食害応答を強化**するアゴニストの開発

実験 Ⅰ

実験目的

ジャスモメート液剤の散布による**ネコブセンチュウ被害の違い**を調べる(ジャスモメート液剤は，プロヒドロジャスモンを5%含有する市販の植物生長調整剤である)。

実験方法

1)トマトの株を6株用意し，表1の生育条件で4週間育てた。
ジャスモメート液剤を散布するものは2週間置きに散布した。

表1　実験1　生育条件

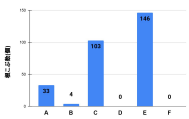
株名	PDJの散布場所	使用土壌
A	散布なし	線虫汚染土
B	散布なし	培養土
C	葉に散布	線虫汚染土
D	葉に散布	培養土
E	根に散布	線虫汚染土
F	根に散布	培養土

4週間育てた後，根こぶ数と根の重量を計測した。

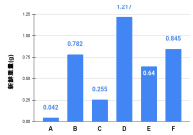
＊線虫汚染土は約100頭/20gのネコブセンチュウを含む土壌。
2)4週間後にすべての株の根こぶ数と根の重量を測定し，根1gあたりの根こぶ数を算出した。

実験結果

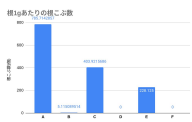
根こぶ数
・汚染土の方が非汚染土より根こぶ数が多い。
・汚染土の中で，**液剤散布をしていないA**で根こぶ数が最も少ない。



根の重量
・非汚染土の方が汚染土より根の重量が大きい。
・汚染土の中で，液剤を散布した株の方が，散布をしない場合より根の重量が大きい。



根1gあたりの根こぶ数
・Aが786,Cが404,Eが228，その他が0となった。
・根に散布した場合に線虫被害が最小だった。



考察

ジャスモメート液剤を散布することによって，ネコブセンチュウの**寄生数が減少する**ことが確認された。根1gあたりの根こぶ数に注目すると，**根へのPDJの散布**の方が葉への散布よりもネコブセンチュウの寄生による生長不良の抑制効果が高いことが分かった。実験1では標本数が少なかったため，今後の実験では**標本数を増やして**さらに多くのデータを分析する必要がある。

実験 Ⅱ

実験目的

線虫汚染土でのジャスモメート液剤の散布による植物の生長速度の変化を調べる。

実験方法

1)トマトを192ポット用意した。
(1ポットにトマトを2株植えた)
2)市販の土壌で2週間育てた。
3)その後以下の群A,B,C,Dを設定した。

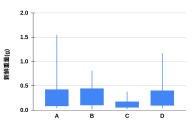
	液剤なし	液剤あり
非汚染土	A	B
汚染土	C	D

各条件下で1週間の生長を記録した。

4)一週間後すべての個体の新鮮重量を調べた。

実験結果

すべての個体の新鮮重量を箱ひげ図(図1)にまとめた。この図からCの重量が他に比べて小さく，A,B,Dの間にはあまり差がないことがわかる。また，二元配置分散分析を行った結果線虫の有無と液剤の有無の条件に相互作用があると分かった。Tukey-Kramer検定(図2)を行い，Cは他のA,B,Dと有意差があると分かった。



(図1)
A~Dの新鮮重量の箱ひげ図

	(A,B)	(A,C)	(A,D)	(B,C)	(B,D)	(C,D)
検定統計量	0.799	4.774	0.644	4.317	-0.163	-4.449
検定結果	P>0.05	P<0.05	P>0.05	P<0.05	P>0.05	P<0.05

(図2)　Tukey-kramer法の結果を表にまとめた。

考察

C土は植物の生長抑制の原因となることがわかった。またジャスモメート液剤は線虫による生長不良を抑制し，単体で植物の**生長に悪影響を及ぼさない**ことがわかった。

今後の展望

本実験ⅠとⅡを行った後問題点を改善するため，龍谷大学の応用線虫学研究所に3日間研修をさせていただいた。

本実験ⅠとⅡを通してわかったこと
本実験Ⅰではジャスモメート液剤は線虫による**生長阻害を抑制する**ものの**寄生数は抑制しない**こと，本実験Ⅱでは本実験Ⅰの再検証と液剤が植物の生長に無害であることがわかった。

龍谷大学で学んだこと
PCR法，電気泳動により比較的容易に**線虫の種類を特定**できたこと，リアルタイムPCRを用いて**線虫数を推定**できたことである。ただ，寄生数の推測はできなかった。

今後はベールマン法を用いて一度線虫を回収し，土壌に接種する線虫数を統一した上でより長期間に渡る植物の生長を記録していく事を考えている。また根こぶから線虫DNAを抽出し，PCR法を経て寄生線虫数を推定する手法の確立にも課題があると考えている。

〈参考文献〉
「サツマイモネコブセンチュウの防除における植物ホルモン『ジャスモン酸』の応用の可能性」
(独)農研機構中央農業総合研究センター　藤本岳人　水久保隆之
「A rationally designed JAZ subtype-selective agonist of jasmonate perception」Yousuke Takaoka, Mana Iwahashi, Andrea Chini, Hiroaki Saito, Yasuhiro Ishimaru, Syusuke Egoshi, Nobuki Kato, Maho Tanaka, Kuhram Bashir, Motoaki Seki, Roberto Solano, and Minoru Ueda /「線中学実験」京都大学学術出版会　著・　水久保隆之　二井 一禎

謝辞

奈良先端科学技術大学院大学 (NAIST)の真木寿治先生，龍谷大学の岩堀英晶先生，SSHの担当教員，並びに TA方のご協力に感謝申し上げます。