

イグサのアレロケミカル

～成長による茎から根への移動～

Igusa's allelochemical

“ Moving from stem to root as grow up ”

Abstract

Allelochemical is chemical substances that have influence on other plants' growing, and they are usually contained in roots. We divided the growth of *Igusa* into five stages, and examined whether allelochemical is contained or not in *Igusa's* stems, roots, and the surrounding soil in each stage, by using *Sandwich method* and *Rhizosphere soil method*. We found that in first stage, allelochemical is contained in stems, and in fourth and fifth stage, allelochemical is contained in surrounding soil. These imply that *Igusa's* allelochemical moves from stems to roots during third stage, and released to soil in fourth and fifth stage.

1. 背景・研究動機

アレロケミカルとは植物が持つ化学物質であり、生体では主に根に含まれ、土に放出されることで他の種の植物の成長を阻害・促進するはたらきを持つ。(図1)しかし昨年度の研究より、イグサの畑苗(初期の段階)ではアレロケミカルが茎に含まれていることが明らかになった。本研究ではその理由を明らかにし、またアレロケミカルがどの時期にどこに存在するのかを知ることで効率の良いマルチング材としての利用可能性を考える。

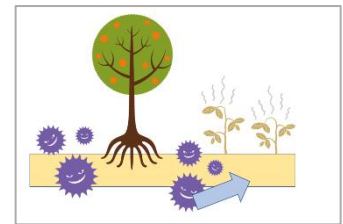


図1 アレロケミカルとは

2. 仮説

イグサのアレロケミカルは成長に伴い移動している。初期の苗では茎に含まれるが、他の植物と同様に根から土へと放出されるならば、茎から根へと移動している。

3. 研究方法

イグサの成長段階を5つに分け(㉔畑苗 ㉕地干し後 ㉖浅水 ㉗収穫3週間前 ㉘収穫前)、各段階においてサンドイッチ法、根圏土壌法を行う。

(1) サンドイッチ法(図2, 3) …植物体のアレロケミカルの有無を調べる方法

- ① イグサをオーブン(100℃)で3時間加熱乾燥させ、細かく刻む。
- ② 6穴プレートに、寒天(0.5%)5ml で①のイグサ0.4gを挟んだ培地を作る。
- ③ レタス種子5粒を培地上に円形に並べ、20℃で6日間生育させる。
- ④ 寒天のみ(コントロール)、茎を挟んだ培地、根を挟んだ培地のそれぞれのレタス種子の根の成長量を測り、比較する。

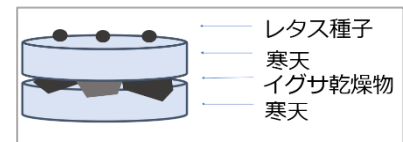
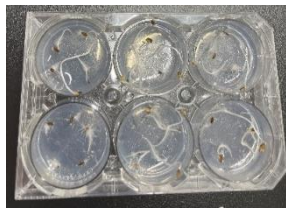


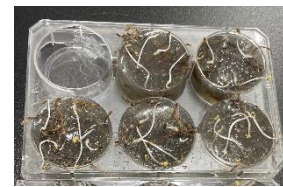
図2 サンドイッチ法



寒天のみ(コントロール)



茎を挟んだ培地



根を挟んだ培地

図3 サンドイッチ法の様子

(2) 根圏土壌法(図4, 5)…土中のアレロケミカルの有無を調べる方法

- ① プラントボックスに、イグサの土を 170ml、その上に寒天(0.5%)を 50ml 重ねた培地を作る。
- ② レタス種子 25 粒を培地上に 5 x 5 に並べ、20℃で 6 日間生育させる。
- ③ 寒天のみ(コントロール)、根付きの土を用いた培地、周りの土を用いた培地のそれぞれのレタス種子の根の成長量を測り、比較する。

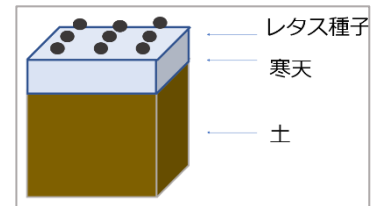


図4 根圏土壌法

*用いる土について(図6)

イグサ株の根に付着している土を「根付き」、その周りの土を「周り」とした。

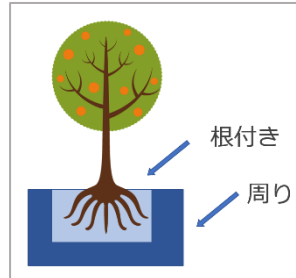


図6 土について

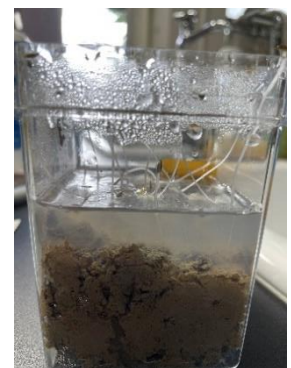


図5 根圏土壌法の様子

サンドイッチ法、根圏土壌法ともに、レタス種子の根の成長量を比較する。レタスを用いた理由は環境の影響を受けやすい他感植物であるからである。また、これらの実験は、挟んだ植物体や土にアレロケミカルが含まれていれば、寒天を通してレタス種子に作用すると考える。この手法は先行研究でよく用いられる方法である。

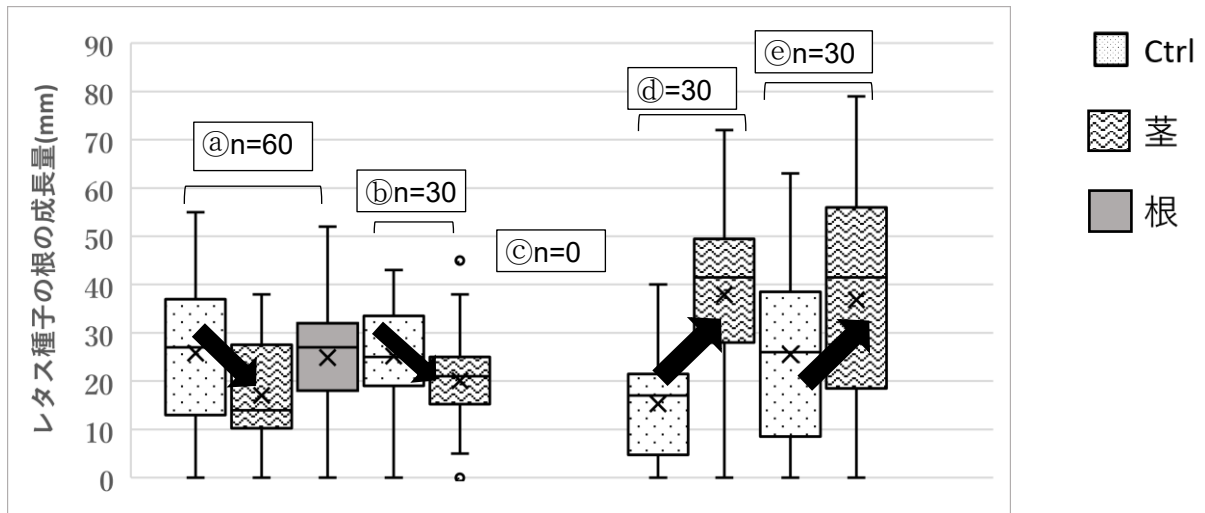
4. 実験結果

以下のグラフで①~⑤は、上で示したイグサの成長段階と対応している。

(1) サンドイッチ法の結果(図7)

①②では茎を挟んだ培地で成長抑制がみられた。

③④では茎を挟んだ培地で成長促進がみられた。

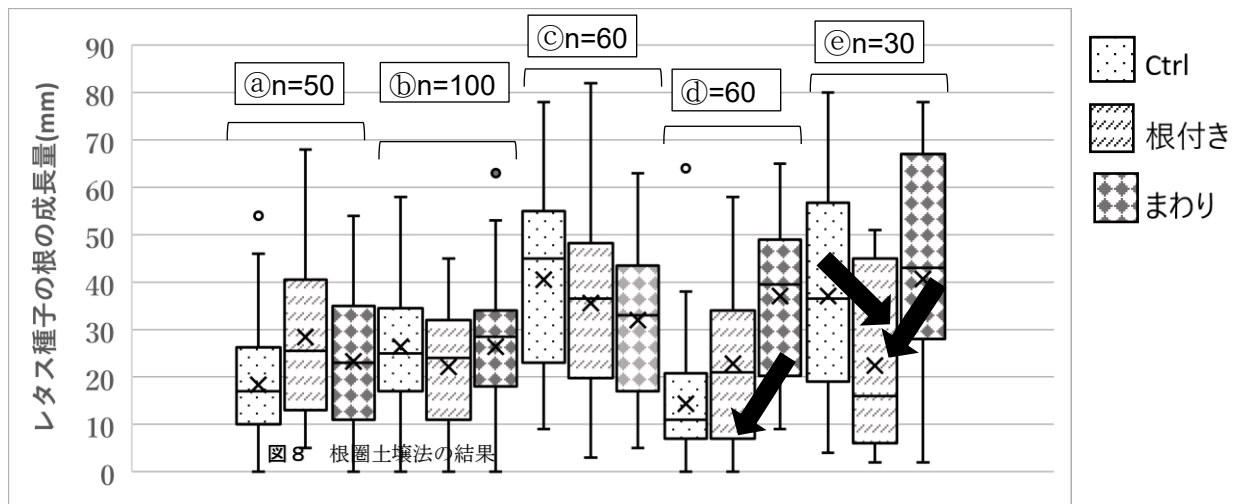


(2) 根圏土壌法の結果(図8)

①②③では差がみられながら、サンドイッチ法の結果

④では周りの土の培地に比べ根付きの土の培地で成長抑制がみられた。

⑤では周りの土の培地とコントロールに差はなく、根付きの土の培地で成長抑制がみられた。



次の表は、上の結果をまとめたものである。寒天のみ(コントロール)に比べレタス種子の根の成長量が大きければ+、小さければ-と表す。

表9 サンドイッチ法と根圏土壌法まとめ

		成長段階				
		①	②	③	④	⑤
サンドイッチ法	茎	-	-		+	+
	根					
根圏土壌法	根付きの土				-	-
	周りの土					

サンドイッチ法の結果より、①畑苗 ②地干し後ではアレロケミカルは茎に含まれる。
根圏土壌法の結果より、④収穫3週間前 ⑤収穫前ではアレロケミカルは土に含まれる。

5. 考察

表9より、イグサのアレロケミカルは、㉔浅水～㉕収穫3週間前の時期に茎から根へと移動し、最終的には土へ放出されていると考えられる。この理由については、水田状態から畑状態へと土壌が変化し、水で希釈されることなくアレロケミカルを効率よく作用させることができるからという可能性はある。

㉕収穫3週間前、㉔収穫前のサンドイッチ法で、茎入りの培地で成長促進がみられた理由は不明であるが、その原因物質がアレロケミカルならば、アレロケミカルの性質が変化している、または、茎でのアレロケミカルの感受性に変化が生じているということが考えられる。

6. 今後の課題

上で述べた、アレロケミカルの性質の変化、アレロケミカルの濃度と茎での感受性の変化については仮説の域を出ないので、今後明らかにする必要がある。

7. 参考文献

- 藤井義晴ほか 2009 根圏土壌法による植物の根から放出される物質によるアレロパシー活性の検定 <https://ci.nii.ac.jp/naid/110007720113> (最終アクセス日 2021. 12. 17)
- 古林章弘ほか 2003 根圏土壌法を用いたアレロパシー活性測定法 (最終アクセス日 2021. 12. 17)
- 藤井義晴 2019 雑草のアレロパシー活性と薬用植物 関雑研会報 30 p. 1～5 (最終アクセス日 2022. 1. 5)
- 加藤尚 2016 イネの根からのアレロパシー物質モミラクトンの分泌 https://www.jstage.jst.go.jp/article/rootres/25/1/25_5/article/-char/ja/ (2021. 12. 17 参照)
- 藤井義晴 植物の他感作用(アレロパシー)現象と新しい生理活性物質の探索 [kikingari.or.jp/activity/Sympo/sympo24\(980316\)/3fujii.pdf](http://kikingari.or.jp/activity/Sympo/sympo24(980316)/3fujii.pdf) (最終アクセス日 2021. 12. 17)
- 舟津ほか 2020. 3 イグサのアレロケミカル 2020年度プルーフⅡ成果報告書 大阪教育大学附属天高等学校天王寺校舎 (最終閲覧日 2022. 2. 4)

8. 謝辞

イグサ栽培の情報、イグサ株や土をご提供いただきました、熊本県農業研究センターの米田昌光様に深くお礼申し上げます。