

## 各種フェノール化合物の植物生育阻害活性の比較

—アレロパシーの観点から—

・小林由佳・伊藤操子（京都大・農）

フェノール化合物は自然界に広く存在し、多くのフェニルプロパノイドやその誘導体がアレロケミカルとして種々の植物や土壌から検出されている。本研究ではこれらの代表的なフェノール化合物のアレロパシーにおける役割を検討するために、まず各物質の阻害活性の相対的な評価を試みた。

## ＜材料および方法＞

実験1：アレロケミカルとして報告されている21種の化合物（Table 1）の阻害活性を、レタス(*Lactuca sativa* L.)と栽培ヒエ(*Echinochloa utilis* OHWI et YABUNO、以下ヒエと略す)を用いて検定した。化合物は最終濃度が0.05%(v/v)となるDMSOに溶解し、蒸留水で1mMおよび0.1mMに希釈した。催芽直後の種子を検液を入れた径6cmのシャーレに20個ずつ置床して、これを25℃明条件( $34 \mu\text{mol}/\text{sec} \cdot \text{m}^2$ )におき、レタスは6日目、ヒエは4日目に、幼根長と草丈を測定した。各処理区3シャーレを用いた。

実験2：実験1の結果、阻害活性の高かった12種の化合物について、土壌を通じての影響を調べた。化合物は土壌中の濃度が0.2、0.4 および $2 \mu\text{mol}/\text{g}$  風乾土となるように土壌混和し、土壌水分はpF2.0(20% [w/w])として組織培養用6穴マルチディッシュに1穴(径3.5cm)当たり10gずつ詰めた。催芽直後の種子を1穴当たり3個ずつ5mm深に植え付け、25℃明条件( $12 \mu\text{mol}/\text{sec} \cdot \text{m}^2$ )で5日間栽培したのち幼根長と草丈を測定した。各処理区4穴を用いた。

## ＜結果および考察＞

1. レタスおよびヒエの幼根長で見た阻害活性には、化合物間で顕著な差があった。t-Cin、o-HPAA、Jug、3PPA、o-HPAA、Sal、 $\beta$ -Res、BenおよびCouの1mM処理では両種ともに阻害が認められた(Fig. 1)。t-Cin、o-HPAA、3PPAおよびJugの作用は特に強かった。レタスは総じてヒエより鋭敏に反応し、Cat、Fer、Chl等でも1mMで対照区に対して有意な阻害がみられた。なお、草丈の阻害は、レタスではCouの1mM処理、ヒエではJug、Couの1mM処理以外には認められなかった。

2. 1mM処理区で阻害を受けた植物体の症状は化合物の種類によって異なった(Fig. 2)。レタスではt-Cin、o-HPAAおよび3-PPAにおいて幼根の肥大、Salで幼根先端部の褐変、萎縮、 $\beta$ -Resで根基部にネクロシスがみられた。また、Jugではレタス子葉がわん曲し、Couではヒエ葉幅が広がった。

3. 土壌混和処理の結果(Fig. 3)は水溶液処理でみられた傾向と必ずしも一致しなかった。Couおよびo-HPAA処理では $0.2 \mu\text{mol}/\text{g}$  風乾土 処理でも顕著な阻害効果が認められたが、t-Cin、Sal、 $\beta$ -Res処理等では土壌混和により相対的に活性が低下した。ただし $2 \mu\text{mol}/\text{g}$  風乾土では、Chlを除くすべての化合物が対照区に対して有意に幼根長を阻害した。

4. 以上の結果からアレロケミカルとして報告されているフェノール化合物のいくらかについては、生態系での作用に疑問がもたれるが、今後さらに土壌中での分解・消失や複数の物質の総合効果について検討していきたい。

---

Kobayashi, Y., and M. Ito : Comparison of phytotoxic activity of 21 phenolic compounds from an allelopathic point of view.

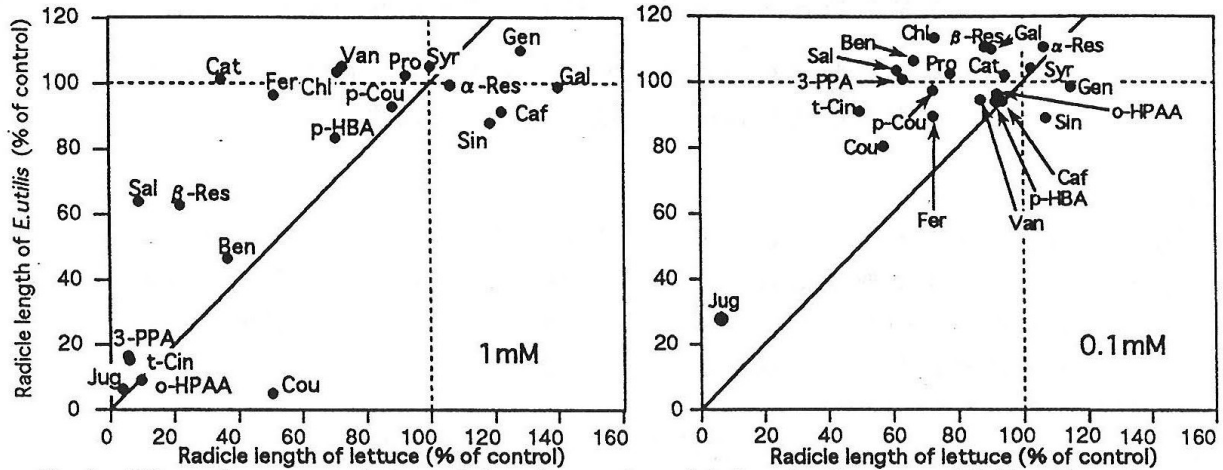


Fig. 1. Effect of aqueous solutions of phenolics on the radicle length of lettuce and *Echinochloa utilis*.

Table 1. Phenolics tested.

Compounds	Abbr.
Catechol	(Cat)
Benzoic acid	(Ben)
Salicylic acid	(Sal)
p-Hydroxybenzoic acid	(p-HBA)
$\beta$ -Resorcylic acid	( $\beta$ -Res)
Gentisic acid	(Gen)
Protocatechuic acid	(Pro)
$\alpha$ -Resorcylic acid	( $\alpha$ -Res)
Gallic acid	(Gal)
Vanillic acid	(Van)
Syringic acid	(Syr)
t-Cinnamic acid	(t-Cin)
p-Coumaric acid	(p-Cou)
Caffeic acid	(Caf)
Ferulic acid	(Fer)
Sinapic acid	(Sin)
3-Phenylpropionic acid	(3-PPA)
o-Hydroxyphenylacetic acid	(o-HPAA)
Coumarin	(Cou)
Juglone	(Jug)
Chlorogenic acid	(Chl)

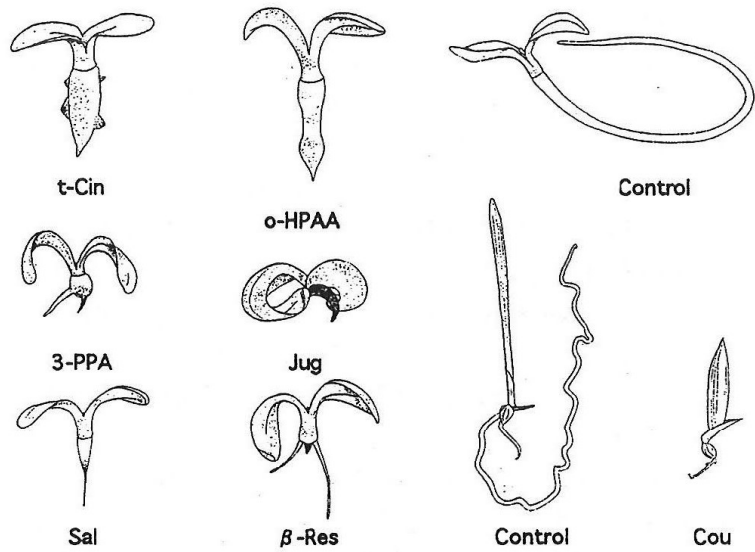


Fig. 2. Inhibitory symptoms in test plants.

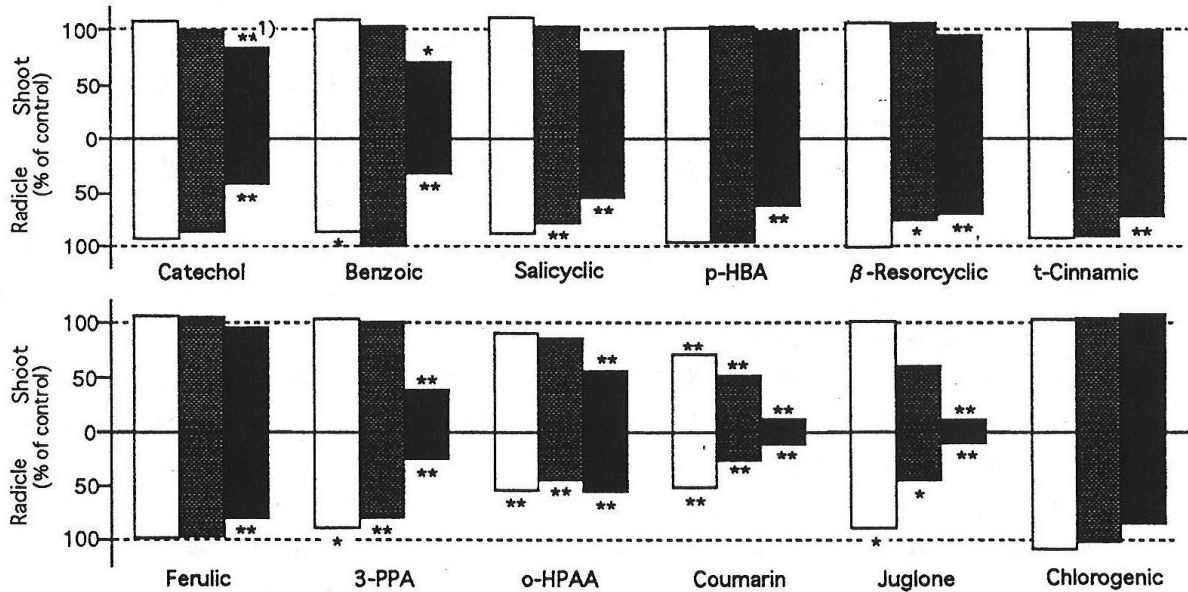


Fig. 3. Effect of soil-incorporated phenolics on shoot and radicle length of lettuce grown in soil.

□ 0.2  $\mu$ mol/g soil ■ 0.4  $\mu$ mol/g soil ▒ 2  $\mu$ mol/g soil

Shoot length of control = 26.7 mm / Radicle length of control = 23.9 mm

1) \* and \*\* indicate significant difference from control at the 5% and 1% levels by T-test, respectively.