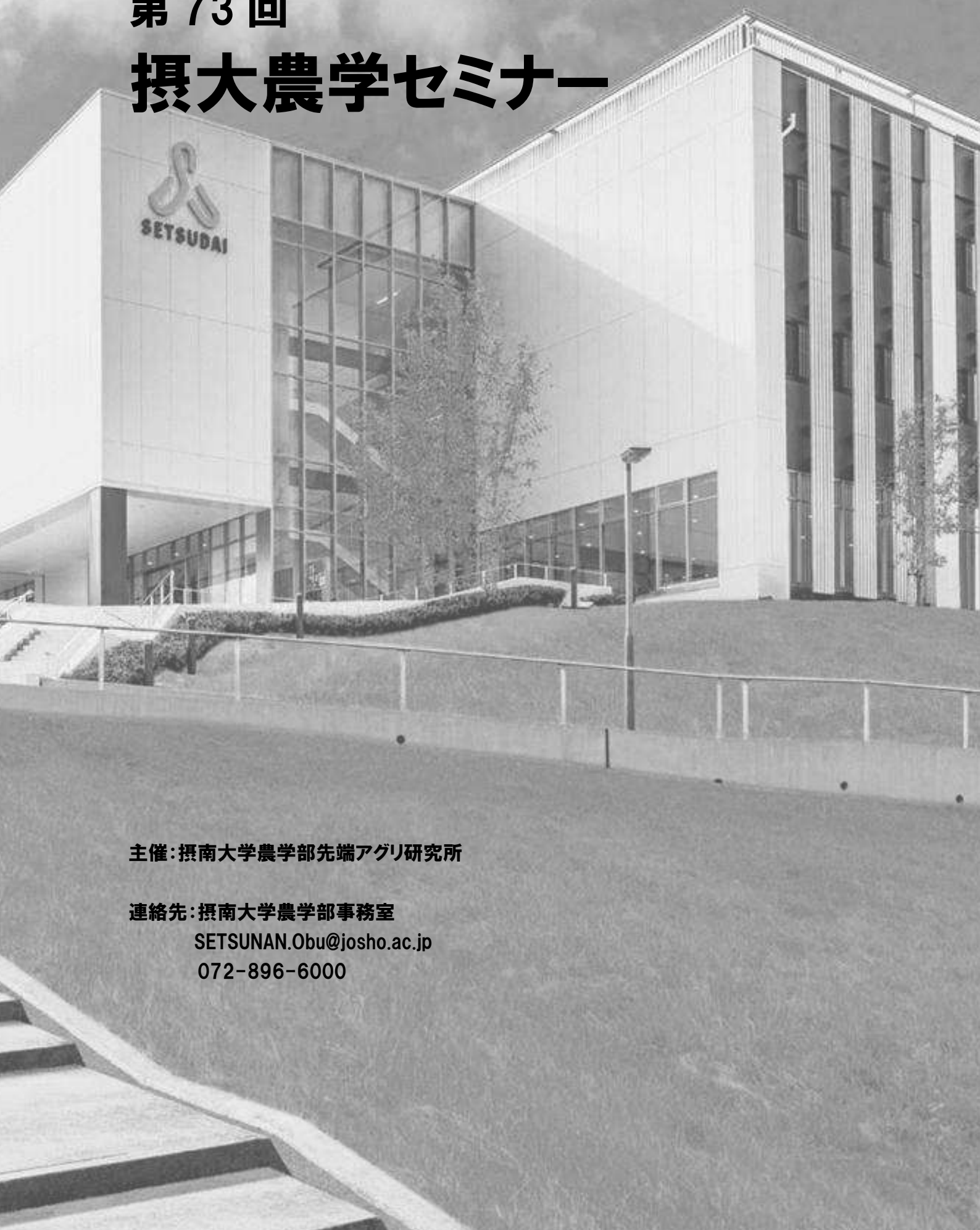


第 73 回 摂大農学セミナー



主催：摂南大学農学部先端アグリ研究所

連絡先：摂南大学農学部事務室

SETSUNAN.Obu@josho.ac.jp

072-896-6000

摂南大学農学部の研究成果を広く知ってもらい、産官学の連携を推進するために**摂大農学セミナー**を開催します。無料・一般公開のセミナーとして開催しております。本セミナーは摂南大学農学部を会場にした公開セミナー、またはオンラインによるライブ配信で開催いたします。開催方法は、セミナーごとにお知らせします。
多くの方のご参加をお待ちしております。

【開催日時】 2025 年 11 月 24 日（月）15:00～16:30

【開催方法】 無料・一般公開

【視聴方法】 対面 / **Zoom** によるライブ配信

【発信会場】 8 号館 8303 教室

【プログラム】

15:00-15:05 はじめに

先端アグリ研究所 准教授 飯田 祐一郎

15:05-15:45 園芸植物の自家中毒とその回避法

農業生産学科 教授 浅尾 俊樹

（座長 飯田 祐一郎）

15:45-16:25 “居候”の細菌は本当に無害か

-葉の常在細菌がカビの感染力を高める-

応用生物科学科 准教授 田中 茂幸

（座長 海道 真典）

16:25-16:30 おわりに

オンラインセミナー参加方法

- ・対面/オンラインのライブ配信（Zoom）で開催します。
- ・次のHP よりお申し込みください。
<https://forms.office.com/r/g3SMYlrhB0>
- ・お申し込み後、視聴方法についてメールでご連絡いたします。
- ・詳しくは摂南大学農学部 HP(<https://www.setsunan.ac.jp/agri/>)をご覧ください。



園芸植物の自家中毒とその回避法

農業生産学科 教授 浅尾 俊樹

【講演要旨】

「養液栽培キュウリは成長が速く、収穫開始が早まる一方、草勢の衰えは速く、後期収量が低下する」と言われてきた。その原因として、キュウリの根は地表近くに分布し、酸素要求量が多いので、培養液の溶存酸素不足が収量等に影響すると考えられてきた。一方、キュウリ根から土壌中に放出される化学物質が雑草防除につながる報告(*Science*, 185:370-372,1974)があり、キュウリのアレロパシーの可能性が考えられた。そこで、培養液非交換で根から滲出される化学物質が蓄積しやすい状態をつくり、活性炭を培養液中に添加することにより自家中毒を緩和し、使用後の活性炭から GC/MS 法で自家中毒物質を同定した。また、培養液中の溶存酸素濃度を変えても自家中毒の影響があった。自家中毒はレタスなどの葉菜類、トルコギキョウなどの切り花、サトイモ、インゲンなどのマメ類、イチゴでも認められた。また、自家中毒を引き起こす原因物質として安息香酸などが同定された。

自家中毒の回避法として活性炭利用が考えられたが、活性炭は培養液中の鉄源であるキレート鉄を吸着し、再生しにくく、高価であることから実用には不向きであった。そこで、キュウリでは自家中毒に品種間差異が認められたので、自家中毒が出にくい品種を台木に接木すると自家中毒を回避することができた。トルコギキョウおよびイチゴではアミノ酸を窒素源として葉面散布を行い、生育および収量の回復が認められた。電気分解で排水中の有機物などを分解することで水処理が行われている。そこで、電気分解でイチゴの根から滲出する安息香酸などの生育抑制物質が分解できないか検討した。直流式電気分解では培養液に含まれるカルシウムや鉄がマイナス極に析出するなどの課題があり、交流式電気分解の利用を図った。その結果、欠乏症なども認められず、自家中毒回避につながった。

(1) M. R. Talukder, M. Asaduzzaman, H. Tanaka, T. Asao*. 2018. Light-emitting diodes and exogenous amino acids application improve growth and yield of strawberry plants cultivated in recycled hydroponics. *Scientia Horticulturae*. 239:93-103.

(2) M. R. Talukder, M. Asaduzzaman, H. Tanaka, T. Asao*. 2019. Electro-degradation of culture solution improves growth, yield and quality of strawberry plants grown in closed hydroponics. *Scientia Horticulturae*. 243:243-251.

(3) M. A. Razzak, C. Yamazaki, T. Fuse, Y. Yakura, K. Matsushita, M. Ueno, M. Asaduzzaman and T. Asao*. 2023. Degradation of autotoxic chemicals and maintaining electrical conductivity recovers growth, yield and nutrient absorption of successive lettuce in recycled hydroponics. *Environmental Technology*.

(4) M.A. Razzak, M. Asaduzzaman, T. Asao*. 2024. Titanium based electro-degradation of nutrient solution and green light improve autotoxicity, growth and yield of lettuce grown in recycled hydroponics. *Adv. Hort. Sci.* 38(4):393-405.

(5)養液栽培、養液栽培用の電気分解装置、特願 2015-92970

“居候”の細菌は本当に無害か -葉の常在細菌がカビの感染力を高める-

応用生物科学科 准教授 田中 茂幸

【講演要旨】

植物は自然環境下で、単独ではなく多様な微生物と共に生育している。近年、次世代シーケンサーを用いた微生物叢解析の進展により、植物の葉には多種多様な細菌が常在していることが明らかとなってきた。葉は光合成によって栄養を生産する重要な器官であるが、その表面や内部に存在する細菌の多くは、これまで病原性を示さない「無害な共生者」とみなされてきた。しかし、これらの細菌群が農業生態系や病害発生に及ぼす影響については、十分に理解されていない。

演者は、「葉面常在細菌が植物病原糸状菌の感染過程に影響を与えるのではないか」という仮説を立て、シロイヌナズナ葉から分離した細菌を用いて検証を行った。その結果、*Chitinophaga* 属細菌が、アブラナ科植物の病原糸状菌である炭疽病菌 (*Colletotrichum higginsianum*) の病原性を顕著に促進することを見出した。共培養実験の結果、*Chitinophaga* の存在下では、病原菌の植物侵入に必須な構造体である付着器の形成が促進されることが判明した。すなわち、特定の葉面細菌が病原糸状菌の形態形成を制御しうることが示唆された。

さらに、自然界の多様な植物葉から 300 株以上の細菌を分離・同定し、炭疽病菌の形態形成に及ぼす影響を網羅的に調べた。その結果、*Paenibacillus* 属細菌もまた炭疽病菌の付着器形成を顕著に促進することが分かった。*Paenibacillus* 存在下では病原菌の孢子発芽も促進され、加えて *Paenibacillus* 自身の増殖が植物抽出物存在下で活性化されることが確認された。これらの結果から、*Paenibacillus* が病原菌の形態形成を操作することで感染を助長し、その結果生じる植物由来物質を自己の増殖に利用している可能性が示唆された。

次に、細菌がどのような分子機構で病原菌の形態形成を誘導しているのかを明らかにするため、細菌培養上清に活性物質が存在するかを検証した。*Chitinophaga* および *Paenibacillus* の水溶性培養上清を炭疽病菌に添加したところ、顕著な付着器誘導活性が認められた。この活性は加熱処理によっても失活せず、耐熱性のシグナル分子であることが示唆された。RNA-seq 解析により、上清処理によって炭疽病菌の 2000~3000 遺伝子に発現変動が生じることが判明し、とくに細胞外タンパク質のプロセッシング関連経路の活性化が示唆された。実際に、プロテアーゼ阻害剤を添加すると付着器形成の誘導が抑制されたことから、細胞外タンパク質の切断によって生成される分子がシグナルとして機能している可能性が考えられた。一方で、遊離アミノ酸の添加では誘導が起こらなかったため、活性物質はペプチド様分子であると推定している。現在、上清の分画を進めており、特定の画分に含まれる付着器形成誘導活性物質の同定を試みている。

本研究は、植物葉に共生する一見「無害」に見える細菌が、病原糸状菌の感染プロセスを促進するという新たな植物-微生物-微生物相互作用の一端を示すものである。葉の常在細菌群は、植物の健康や病害発生リスクを左右する重要な因子である可能性があり、今後の植物保護学や微生物生態学に新たな視点を提供する。