

食品加工先端技術セミナー (市民公開講座)

第50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、毎月開催しております。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】 2023年12月18日（月）15:00～16:30

【開催方法】 無料・一般公開

【視聴方法】 **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

食品栄養学科 教授 山田 徳広

15:05-15:45 氷結晶制御物質を含む天然エキスの製品化と
その多様な用途開発

株式会社 KUREi 取締役 CTO 河原 秀久 氏
(座長 山田 徳広)

15:45-16:25 生死をさまよう損傷菌

～食品殺菌・環境衛生との係わり～

大阪公立大学客員教授（関西大学名誉教授） 土戸 哲明 氏
(座長 水間 智哉)

16:25-16:30 おわりに

食品栄養学科 教授 吉井 英文

オンラインセミナー参加方法

- ・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/Qnf48DtFmh>
- ・メールでの参加申し込みも受け付けます。
- ・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。



氷結晶制御物質を含む天然エキスの製品化と その多様な用途開発

株式会社 KUREi CTO 河原 秀久

【講演要旨】

これまでに水が凍る現象を見たことはありますか？凍結現象によって困ったことも多くあると思います。必ず、液体の水は、0℃以下になると固体の氷になり、凍ります。この凍るという現象は、地球上の変温性生物自身の生命の脅威となっている。変温性生物の中には、この凍結を避けたり（未凍結；凝固点降下作用）、凍結によるダメージを軽減したり（氷結晶の制御作用）する機能を持っている。前者の場合、越冬する昆虫の幼虫などは、細胞内に糖やポリオールを蓄積し、体内の体液を凝固点降下によって、未凍結状態の温度域を拡大し、耐凍性を獲得している。後者の場合、細胞外凍結による氷結晶形成によって起きる細胞破壊は回避される。軽減する戦略には、氷結晶を微小化し、氷結晶の成長を抑制できる不凍タンパク質・多糖(1)が関与している。不凍タンパク質以外の物質では、水の中の埃や無機物などの異物が氷核となる不均質核形成を抑制する過冷却促進物質がある。この物質を有している代表的な生物は、北海道の極寒でも凍結しない針葉樹（カツラなど）である(2)。

このように生物は多様な戦略で凍結現象から回避したり、ダメージを軽減したりしている。我々は、この戦略に関わる 2 つの氷結晶制御物質にターゲットを絞って、研究開発を進めてきた。一つ目の物質は、異物を異物としての機能を軽減し、過冷却状態を拡大し、ある一定温度域まで未凍結状態を維持させる過冷却促進物質(活性)である。二つ目の物質は、氷結晶が形成される際の氷結晶の大きさを微小化し、-20℃以上で起きる氷再結晶化を抑制できる氷再結晶化抑制物質(活性)である。

これら 2 つの活性を有する物質は、食品加工廃棄物である未利用資源から熱水抽出したエキスであった。この未利用資源は、コーヒー粕、褐変化した味噌、脱塩醤油、おから、カカオハスクなどである。これらエキスの製造方法で準じた場合、得られたエキスは、厚生労働省では食品扱いとみなされ、冷凍食品分野の品質改善剤として利用できることが分かった。これまでの結果から、これらエキスは、先ほどの述べた 2 つの活性の両方とも有しており、従来報告されていた他の機能物質（不凍タンパク質など）より汎用性の広い用途(農業、化成品、食品、ライフサイエンス分野)に利用できる可能性が示唆された。

これらエキスのうち、缶コーヒー製造の残渣であるコーヒー粕から製造したエキスは、遅霜の防除剤としてフロストバスターとして製品化し、販売している。使用時に製品を 500 倍に希釈した希釈液は、4 月以降に花芽が付いている果樹に散布するだけで、霜害を防除できる。その他のエキスは、野菜や果実を未凍結保存する製品サブゼロプロテクタント、凍結時の氷結晶の大きさを制御する製品アイスミニマイズの原料の一部として製品化を進めている。本講演では、氷結晶制御物質の機能の解説と産業別の用途開発について解説を行う。

(1) H. Kawahara, *et. al.*, *Biocotrol Sci.*, **21**, 153-159 (2016).

(2) J. Kasuga, *et. al.*, *Cryobiology*, **60**, 240-243 (2010).

生死をさまよう損傷菌 ～食品殺菌・環境衛生との係わり～

大阪公立大学研究推進機構微生物制御研究センター・客員教授 土戸 哲明

【講演要旨】

損傷菌とは端的には傷ついた微生物のことです。我々人類は、生命進化の上では大先輩にあたる微生物と共存・共生しており、その関係では便宜上有益なもの有害なものに分けられています。有害なものは食品、医療器具や我々の日常生活を含めて様々なモノや環境に入り込み、危害作用をもたらします。それを防止するため、様々な微生物制御法が適用され、とくに殺菌処理は有効な手段であり、加熱殺菌はその中核的な方法です。

食品産業における加工食品の製造では、「農場から食卓まで」の考えのもと、総合的な微生物衛生管理システムである HACCP（危害分析重要管理点、ハサップと呼ばれます）の概念が導入されており、殺菌工程は最重要管理対象の CCP 1 です。近年の食品製造のトレンドとして消費者の嗜好の変化に伴って品質重視の傾向が強まり、殺菌条件の緩和が志向されています。そこで問題となるのが生死の境にある損傷菌です。その動向は殺菌の成否を左右し、微生物試験においてもより確かといえる生残菌の計数値を変動させます。

つまり、損傷菌の生死は、殺菌処理直後に決定されているのではなく、その後の保存、培養によって損傷を修復し、回復できるかどうか依存するため、むしろ“あと”が問題になります。亜致死的（sublethal）損傷菌は十分発育可能な培地へ選択性をもつもの（未損傷菌には影響を与えない程度の阻害性のある物質の添加や栄養源の低下）に感受性化したものとして計数されますが、通常の適当な条件では修復可能です。

一方、その通常の条件で死滅するものの中には、殺菌直後には生残していたにもかかわらず、特別な“治療措置”を施さなければ救助できない半致死的（semilethal）または潜在的致死的（potentially lethal）損傷菌がいることがしばしばあります。これには、殺菌の1次ストレスによって細胞内で2次的に活性酸素を発生したため、あるいは自己分解酵素を活性化させてDNA切断や膜構造の破壊などを起こした結果死滅するものがあります。これを防げれば“生き返る”菌です。さらに殺菌処理によっては、その後の発育で細胞分裂がしばらくの間続くために見かけ上は生きているように見えて、実はコロニーと呼ばれる細胞集落の形成に到達できず死と判定される損傷菌が発生することもあります。

このように、ひとくちに損傷菌と言っても実は多様でいくつかの損傷モードがあり、損傷の多様性はその発生のメカニズム（タンパク質凝集・細胞膜の構造・機能傷害・DNA鎖切断など）が異なることに由来します。この講演では、そのいくつかの例を挙げ、どのように微生物細胞は損傷するのか、どのようにそれを修復するのか、それがどのように生死を分けるのかなどについてお話ししたいと思います。

(3) 朝田、坂元、古田、土戸：化学と生物, 59, 64-73 (2021).

(4) Tsuchido, T.: J. Microorg. Control., 28, in press. (2023).