

# AIによる自律移動用地図の 特徴抽出

城東支所 吉村 僚太  
TEL 03-5680-4632

## 特徴

自律移動ロボットが使う地図に対して、**特徴的な形状の場所を自動的に重み付け**する手法を開発しました。本地図を使えば、ロボットの計算処理能力やハードウェアを追加することなく、**自己位置推定の精度を向上**させることが可能です。

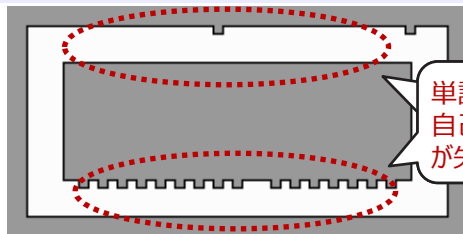
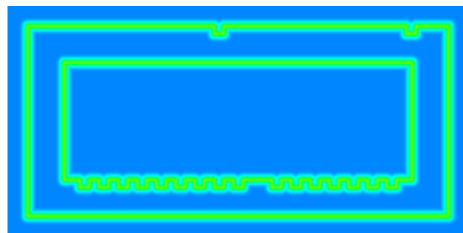


図1 環境の地図

単調な環境は  
自己位置推定  
が失敗しやすい

自律移動ロボットは、センサデータと地図とを照合することで自身の位置を推定することが可能です。しかし、細長い通路など単調な環境での推定は苦手としていました。本研究の手法を用いると、地図において、単調な環境の中にある特徴的な形状の場所を自動的に重み付けすることが可能です。重み付けされた地図を使うことで、自己位置推定の誤差を低減できます。



本研究で開発した  
特徴抽出手法



特徴的な形状の  
場所を重み付け

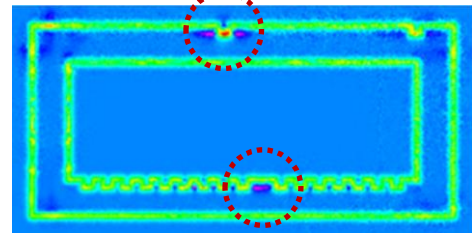


図2 従来の自己位置推定用地図（左）と本研究の手法により生成した地図（右）

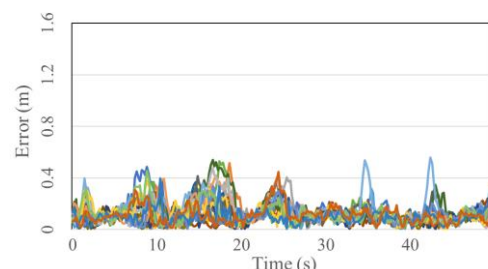
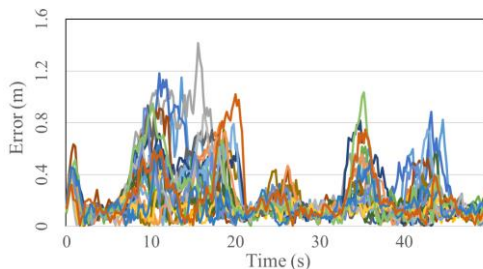


図3 自律移動シミュレーションを20周分を行った時の自己位置推定の誤差

左：従来地図（図2左）を使用した場合、右：本研究の地図（図2右）を使用した場合

## 従来技術に比べての優位性

- 事前に地図データを修正するだけで自己位置推定の精度が向上
- さまざまな自己位置推定アルゴリズムと容易に組合せ可能

## 研究成果に関する文献・資料

- 吉村 他：Highlighted map for mobile robot localization and its generation based on reinforcement learning, IEEE Access, Vol.8, P.201527 (2020)

## 今後の展開

- 自律監視ロボットや搬送ロボットなどへの展開
- 中小企業との共同研究

## 研究員からのひとこと

この技術で、ロボット自体のコストを上げることなく性能向上させることが可能です。自律移動に興味のある企業さまとの共同研究を希望します。

共同研究者 丸田 一郎、藤本 健治（京都大学）、佐藤 研、小林 祐介（都産技研）

# 伝統工芸品江戸べっ甲の べっ甲端材を有効活用するための デザイン支援

地域技術支援

城東支所 上野 明也  
TEL 03-5680-4632

## 特徴

東京都指定伝統工芸の「江戸べっ甲」を作る東京都べっ甲組合連合会より、貴重なべっ甲材料を有効活用するための技術開発依頼を受けて、10年間にわたり開発してきた様々な新商品を紹介します。

東京都の伝統工芸品に指定されている「べっ甲細工」の原材料であるタイマイはワシントン条約により平成4年12月31日をもって輸入禁止となり、都内べっ甲産業関連企業は原材料確保の道が閉ざされ、経営が厳しい状況になっています。そのため、原材料とべっ甲の端材の利用技術を早急に進めることにより、我が国の歴史文化において重要性を持つべっ甲製品・技術の継承を図る必要があります。本研究は貴重なべっ甲材料を有効に利用するための技術開発研究として実施したものです。

研究では技術開発にとどまらず、その技術を活用したプロダクトデザインを実施しました。様々な新商品を毎年テーマを決めて開発してきました。本研究にて開発した技術および新商品を年度ごとに紹介します。



2011年度  
ランプシェード



2012年度  
シルバージュエリー



2013年度  
コースタースタンド



2014年度  
ランプシェード改



2015年度  
磁石入り眼鏡



2016年度  
アンブ&スピーカー



2017年度  
3次元AMヘアブラシ



2018年度  
ウクレレ



2019年度  
ネイルアート



2020年度  
シリコンプレスレット

## 従来技術に比べての優位性

- 捨ててしまうべっ甲端材の有効活用方法
- 新たなべっ甲製品の提案による産業の活性化
- 切削モデリングマシンや3次元AMなど新たな技術を伝統産業に活用することにより新たな商品、価値を創造

## 今後の展開

- 従来の伝統産業の技術への本研究成果の活用
- 新商品の発売、事業化
- べっ甲業界と他業界とのコラボレーション

## 研究成果に関する文献・資料

- [上野明也：研究成果発表会要旨, P.141 \(2013\)](#)
- [TIRI NEWS 2011年11月号, P.7](#)

## 研究員からのひとこと

デザインを活用することにより自社技術を活用した新商品の開発が可能となります。

そして、新しい商品から新しい生活を提案することもデザインの重要な役割です。コロナ禍での商品開発にも前向きに取り組んでいます。

# ポリアセタール樹脂（POM） の塗装に適した前処理の開発

城東支所 小野澤 明良  
TEL 03-5680-4632

## 特徴

POMの塗装に適した前処理方法を開発しました。POMにフィルムをレーザー溶着させた複合材料とすることで、実用レベルの塗膜の付着性が得られました。POMの加飾展開することができるようになりました。

POMの塗装による意匠付与の需要が増加しており、難付着プラスチックのため前処理工程が重要です。前処理方法として、機械的処理、化学処理、表面改質処理が用いられていますが、以下の課題があります。

- ①機械的処理→研磨ムラが発生および形状によっては困難
- ②化学処理→クロム酸などの劇物の廃液処理、環境負荷
- ③表面改質処理→処理ムラの発生。処理後、すぐに塗装しないと付着不良になる。



レーザー溶着技術を前処理方法として着目しました。レーザーの出力、速度条件、エネルギー値により実用レベルの塗膜の付着性が得られることがわかりました。

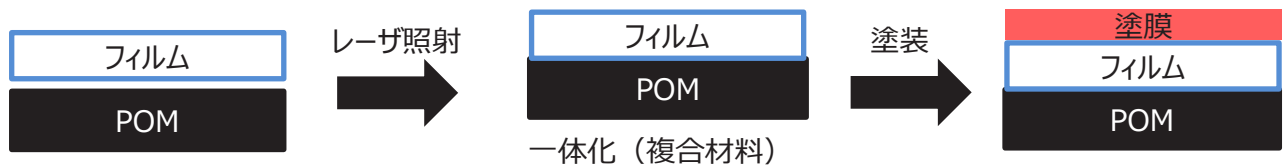


表 複合材料の作製条件と塗膜の付着性結果（一例）

複合材料の 作製条件	レーザー出力 (W)	2.7	2.1	1.4
	速度 (mm/min)	3500	2750	1800
	エネルギー (J/mm <sup>2</sup> )	0.47		
塗膜の付着性 (クロスカット試験結果)	分類3	分類2	分類0	

フィルム：PET、塗料：ポリエステル樹脂系

クロスカット試験（良：分類0← →悪：分類5）

## 従来技術に比べての優位性

- 薬品を扱わないため作業安全性は高く、環境負荷を低減し安定した前処理が可能
- 汎用の塗料を用いた塗装製品の作製が可能

## 今後の展開

- POMの加飾製品への展開
- 塗装前処理技術の向上

## 研究成果に関する文献・資料

### 研究者からのひとこと

この技術でPOMの加飾展開が可能です。POMは金属代替材料として注目されており、今後、市場規模の拡大が見込めるので興味ある企業さまとの共同研究を希望します。

共同研究者 陸井 史子、安藤 恵理、小金井 誠司（都産技研）

# 生活環境下における 不快臭に寄与する臭気成分の探索

地域技術支援

墨田支所 佐々木 直里  
TEL 03-3624-3731

## 特徴

ヒトが不快と感じる臭気成分は、微量でも敏感に感知できる成分が多いため、成分の特定には分析手法の工夫が必要です。においに特化した分析システムにより、不快臭に寄与する臭気成分を特定できます。

### ■ におい分析システムを使った臭気成分の探索方法

におい分析システムは、におい嗅ぎポートを搭載したガスクロマトグラフ質量分析計（GCMS）です。GCMSで検出した揮発性成分のうち、においに寄与している成分をヒトの嗅覚で確認し、アロマグラム※）を作成できます。

※）アロマグラムとは？

におい嗅ぎポートから時間の経過とともに放散されるにおいをヒトの嗅覚で確認し、その感じ方（強さや印象）をグラフ化したものです。



図1 におい分析システム

### ■ 生ゴミ臭に寄与する臭気成分の探索

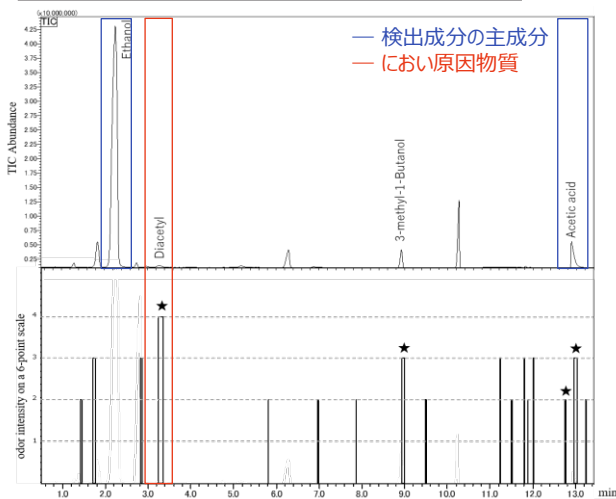


図2 生ゴミ臭の検出成分(上段)とアロマグラム(下段)

検出成分を確認すると、エタノールや酢酸が主成分でしたが、アロマグラムを確認すると、微量で存在するジアセチルがにおいの原因成分の一つであることが判明しました。

### ■ タバコ臭に寄与する臭気成分の探索

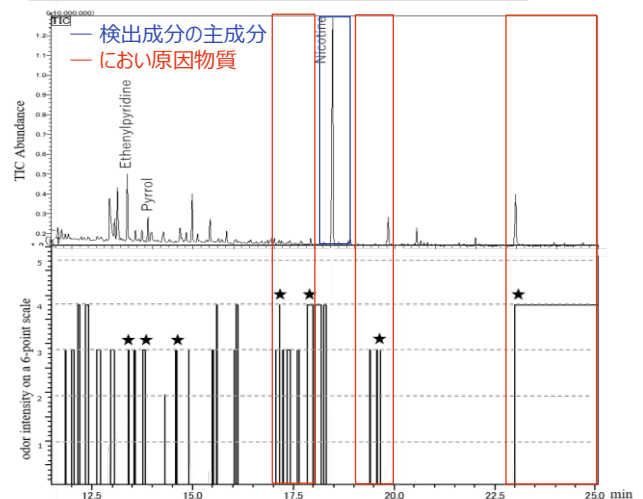


図3 タバコ臭の検出成分(上段)とアロマグラム(下段)

検出成分を確認すると、ニコチンが主成分でしたが、アロマグラムを確認すると、タバコ臭の原因成分は多数あり、ニコチン由来の熱分解成分であることが推定されました。

## 従来技術に比べての優位性

- においに特化した分析手法のため、ヒトの嗅覚で感じているにおいを視覚化できる。
- 異臭の原因物質が特定できる。

## 今後の展開

- 都産技研のブランド試験として展開
- においに関連した製品の開発

## 研究成果に関する文献・資料

- 佐々木直里：生活環境下における生ゴミ臭に寄与する臭気成分の探索，室内環境学会誌，Vol.23，No.2，P.67-74（2020）
- 佐々木直里：室内空气中に放散されたタバコ臭のにおい成分探索，室内環境学会講演要旨集，P.366（2019）

## 研究員からのひとこと

2021年度より都産技研の「ブランド試験」として実施しておりますので、お気軽にご相談ください。

# 防護用具や防災用具の特性試験方法について

城南支所 樋口 英一  
TEL 03-3733-6233

## 特徴

東日本大震災からまもなく9年、津波で生じた膨大ながれきが復旧の妨げになったのを教訓に、国や企業が対策づくりに動き出しています。しかし、従来の防護用具や防災用具は、試験評価も適切な実製品に合致した試験方法がありませんでした。本研究では、荷重負荷時の定量的データを取得する**特性試験方法**を報告します。

## 研究内容

本手法の試験条件は、試験速度を300 mm/minと設定した。また織物を治具に固定して、各ストライカーで圧縮荷重を負荷させ特性を評価します。

ストライカーの仕様は、平面ストライカー（直径130 mm、板厚20 mm）球面ストライカー（直径100 mm、長さ60 mm、先端形状R50）円錐ストライカー（直径104 mm、長さ105 mm、先端角度60°、先端形状R2）を作製します。各ストライカーでの試験で荷重負荷時の定量的データを取得して飛散防止用の特性試験の妥当性を評価します。



平面ストライカー 球面ストライカー 円錐ストライカー



図2 試験の様子

図1 ストライカー種類

## 試験結果

特性試験方法は、再現性、繰返し性のバラつきが少し確認できた。各ストライカーの試験が重要なのがわかったが、特に円錐ストライカーの評価は必要な試験方法です。

表 結果

	再現性		繰返し性	
	負荷荷重(kN)	変形量(mm)	負荷荷重(kN)	変形量(mm)
平面ストライカー	10.077	1.15	10.046	0.87
球面ストライカー	10.081	1.27	10.043	0.83
円錐ストライカー	2.237	4.47	1.798	3.77

## 従来技術に比べての優位性

- 荷重負荷時の定量的データ（荷重、変形量など）を取得する防護用具や防災用具特性評価試験方法可能
- 製造業において品質管理の意識が高まるなか、飛散防止用具特性評価方法の信頼性確保

## 研究成果に関する文献・資料

- 日本繊維機械学会, Vol.73, No.5, P.22 (2020年号)
- [TIRI NEWS 2020年10月号, P.4-5](#)

## 今後の展開

- 実際の製品使用条件に相違することが多いため、必ずしも適切な試験方法ではあませんでした。しかし、製品使用条件に近い試験が可能になります。
- 特性試験評価において、各種製品の標準化に貢献できる可能性があります。

## 研究員からのひとこと

この技術で防護用具や防災用具などの特性試験が可能です。

防災に興味のある企業さま、または、活用方法が分からない企業さまのお問い合わせをお待ちしています。

共同研究者 櫻庭 健一郎、窪寺 健吾、村上 祐一（都産技研）

# 摩擦熱によるCVDダイヤモンドの研磨

城南支所 平野 康之  
TEL 03-3733-6233

## 特徴

耐熱高強度材である窒化珪素系セラミックスを用い、CVDダイヤモンドとの摺動によって摩擦熱を発生させ、CVDダイヤモンドの研磨を実現しました。

金型などへのダイヤモンド膜の被覆が期待されています。しかし、多結晶のCVDダイヤモンド膜は表面が粗いため研磨を必要とします。ダイヤモンド砥粒による共擦り研磨法は、広く採用されていますが、低コスト化が求められています。

サイアロンを含む窒化珪素系セラミックスは、400℃以上の高い耐熱衝撃性を有します。本実験は、表1のセラミックスを用い、摩擦熱によってCVDダイヤモンドを研磨する方法を検討しました。表2の研磨条件、図1の装置構成において、研磨実験を実施しました。

実験結果を図2に示します。窒化珪素およびサイアロンセラミックスは、いずれも低摩耗でCVDダイヤモンドを研磨可能であることが示されました。

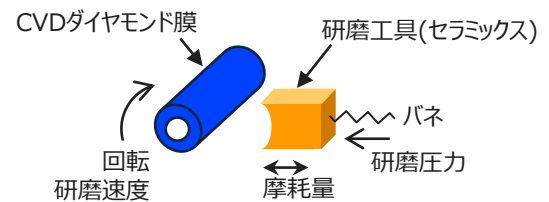


図1 研磨実験の装置構成

表1 研磨工具に使用したセラミックス

番号	種類	破壊靱性 MPa m <sup>1/2</sup>
T1	窒化珪素	4.5 (代表値)
T2	窒化珪素	5.0
T3	窒化珪素	6.0 (代表値)
S1	サイアロン	6.0
S2	サイアロン	7.0

表2 研磨条件

研磨速度	1.2 m s <sup>-1</sup> (1200 min <sup>-1</sup> )
研磨圧力	0.57 MPa (10 N)
研磨時間	4 h
CVDダイヤモンド膜の表面粗さ	Rz 2.5 μm (未研磨)

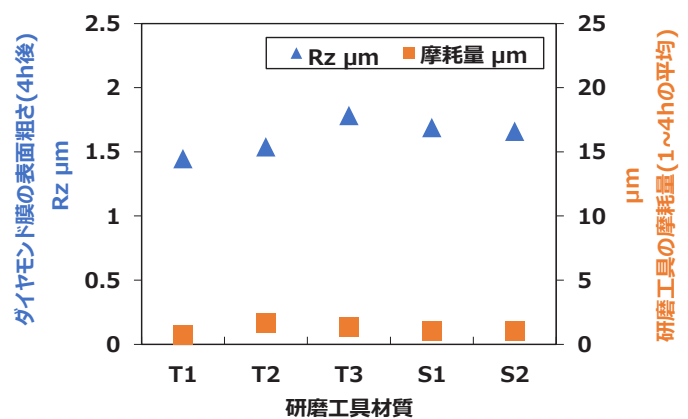


図2 CVDダイヤモンド膜の表面粗さと研磨工具の摩耗量

## 従来技術に比べての優位性

- ダイヤモンドの共擦り研磨に比較して、ダイヤモンド砥粒を使用しないため低コスト
- 簡便な装置構成

## 今後の展開

- ダイヤモンド膜を被覆した塑性加工工具への適用
- ダイヤモンド膜を被覆した製品の実現
- 新しい研磨装置への展開

## 研究成果に関する文献・資料

- [平野 他：技術シーズ集, P48 \(2020\)](#)
- [平野 他：技術シーズ集, P41 \(2019\)](#)
- 特開2019-38103

## 研究員からのひとこと

この技術はダイヤモンドの研磨コストに寄与します。ダイヤモンドの研磨に興味のある企業さまのご相談をお待ちしています。

共同研究者 中村 健太、藤巻 研吾、玉置 賢次（都産技研）

謝辞 本研究の一部は（一財）内藤泰春科学技術振興財団の2021年度調査・研究開発助成を受けて実施したものです。

# レーザー加工によるセラミックス表面の微細形状の作製および評価

地域技術支援

城南支所 古杉 美幸  
TEL 03- 3733-6233

## 特徴

セラミックスのレーザー加工条件と表面凹凸との関係を検討しました。レーザー出力・スキャン速度(パルス周波数)などのレーザー照射条件を制御により異なる凹凸形状が作製可能です。

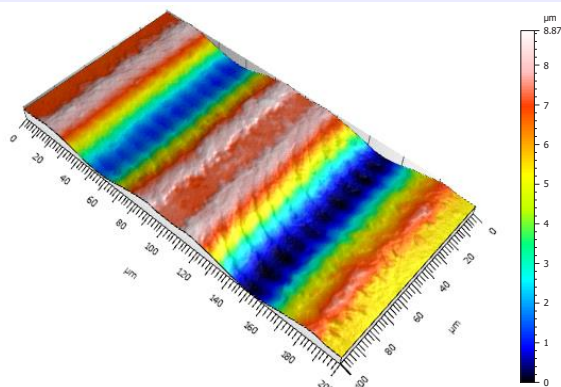


図1. 16 W、200 m/s、深さ約6 μm

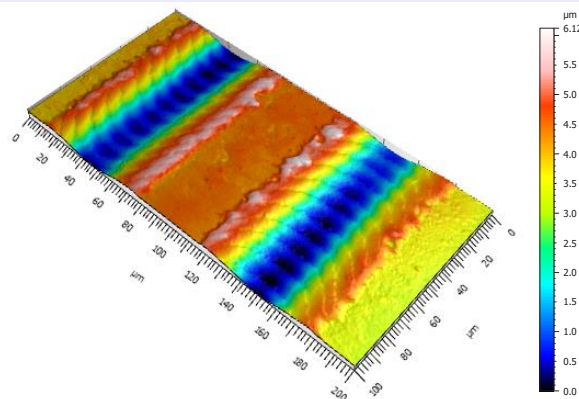


図2. 6 W、200 m/s、深さ約4 μm

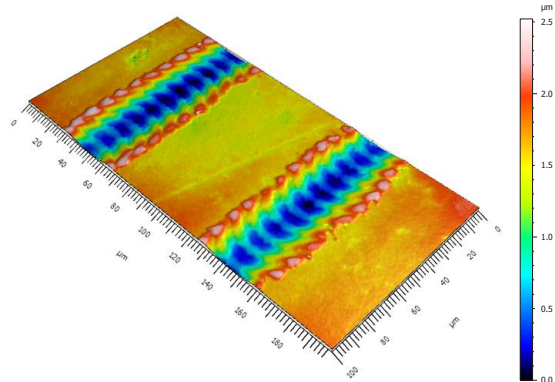


図3. 6 W、800 m/s、深さ約1.5 μm

レーザー：波長1064 nm、パルス幅10 μs、スポット径30 μm  
セラミックス：ジルコニア

図1はレーザー照射条件が一番強いときの表面画像です。3条件中で深さが最大になります。また、レーザーが照射されていない箇所もレーザーの影響を受けています。図2は図1と同様のスキャン速度で、レーザー出力が小さい場合です。図1と比べレーザーが照射されている箇所以外の影響は小さくなります。図3はスキャン速度が一番速く、レーザー出力が一番弱い表面画像です。深さが最小になります。

## 従来技術に比べての優位性

- 加工が困難であったセラミックスをレーザー加工法によりセラミックスの表面加工が可能であり、レーザー加工条件を変えることで異なる深さで加工が可能である。
- レーザー加工による再現性のある凹凸形状の作製が可能である。

## 今後の展開

- より高度なセラミックスの表面加工への展開
- 凹凸形状を制御することで接着強度向上への応用

## 研究成果に関する文献・資料

- [古杉他：技術シーズ集, P.35 \(2018\)](#)
- [先端計測加工ラボ活用事例集, P.5-6](#)
- 平野他：東京都立産業技術研究センターのレーザー加工技術による支援事例, 機械技術, Vol.67, No.8, P.40-41 (2019年号)

## 研究員からのひとこと

この技術でレーザー加工法によるセラミックスの表面加工が可能です。

微細加工技術の応用で共同研究・事業化にご興味がありましたら、お気軽にご相談ください。

共同研究者 平野 康之 (都産技研) 本研究の一部はJSPS科研費(若手研究) 20K18588の助成を受けたものです。

# 酪農用乳酸菌を用いた キャベツ発酵漬物の開発

地域技術支援

食品技術センター 中山 里彩  
TEL 03-5256-9251

## 特徴

酪農用乳酸菌を利用して、低塩分のキャベツ発酵漬物を開発しました。漬物用乳酸菌利用時と比較して、漬物の総酸度上昇が抑えられ、含まれる遊離アミノ酸や有機酸の組成が異なる、特徴ある風味の漬物を製造できます。

### 【製造工程】

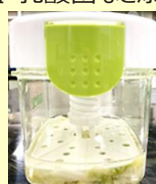


キャベツ



切断・水洗

蒸気殺菌した後、  
塩・乳酸菌など添加



25°C3日間発酵

### 【乳酸菌の種類】

#### ● 漬物用乳酸菌

LP : *Lactobacillus plantarum*

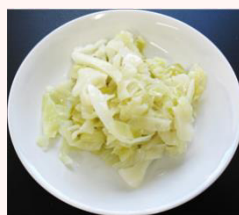
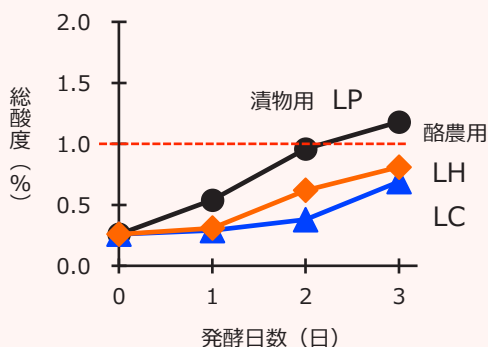
#### ● 酪農用乳酸菌

発酵乳やチーズなどの乳製品に利用されます

LC : *Lactobacillus casei*

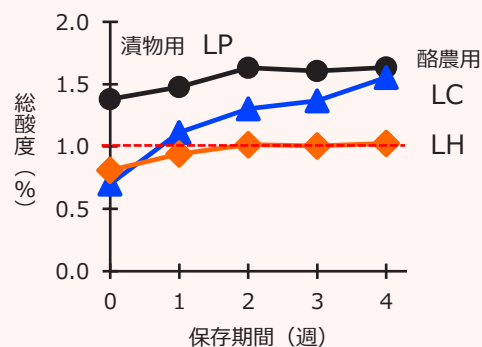
LH : *Lactobacillus helveticus*

漬物製造時 (25°C) の総酸度



キャベツ漬物

漬物保存時 (10°C) の総酸度



酪農用乳酸菌 (LC、LH) を利用した漬物は総酸度が1%以下に抑えられましたが、LCは冷蔵保存中も発酵が進み、総酸度が上昇しました。一方、LHを利用することで、長期の冷蔵保存時も総酸度を1%以下に抑えることができました。

### 従来技術に比べての優位性

- 漬物を低塩分 (2%) で発酵させることで、酪農用乳酸菌の利用が可能となりました。
- 酪農用乳酸菌を利用した漬物は、漬物用乳酸菌利用時と比べて総酸度が低く、有機酸・遊離アミノ酸組成が異なり、風味に特徴が出ました。

### 今後の展開

- さまざまな野菜の漬物への酪農用乳酸菌の活用
- 新たな野菜発酵食品の開発

### 研究成果に関する文献・資料

- 中山 他：日本食品科学工学会 第68回大会講演要旨集 (2021)

### 研究員からのひとこと

研究成果を活用した共同研究および製品化を目指しています。

酪農用乳酸菌を用いた発酵漬物の製品化に興味のある方はお気軽にお問い合わせください。

共同研究者 佐藤 万里、三枝 静江、磯野 未来 (都産技研)、竹友 直生 (元都食技セ)