

コマツナに含有された 機能性成分ルテインの生体利用性を 評価する実験系を構築

地域技術支援部
食品技術センター
石本太郎

特徴

コマツナの品種別ルテイン含量や粉末加工による影響など、商品開発の基礎となる重要なデータを明らかにしました。また、コマツナ加工品を試験管内で消化することにより、ルテインの生体利用性を簡易に評価する実験系を構築しました。

背景

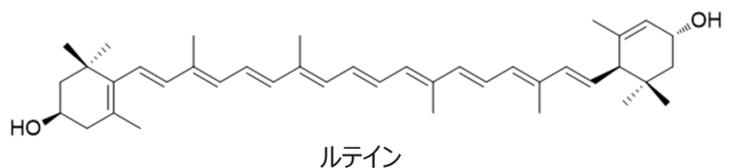
- 東京都の主要農作物であるコマツナは、生鮮品や加工品として広く利用されています。
- コマツナに含まれるルテインは眼の健康維持に寄与するとの報告があり、注目を集めています。



江戸川区でのコマツナ栽培

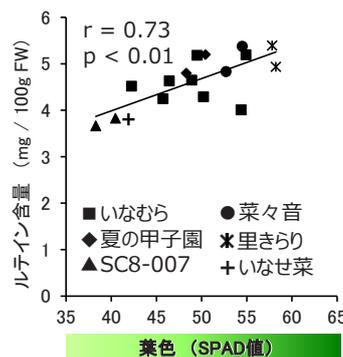


コマツナ乾燥粉末

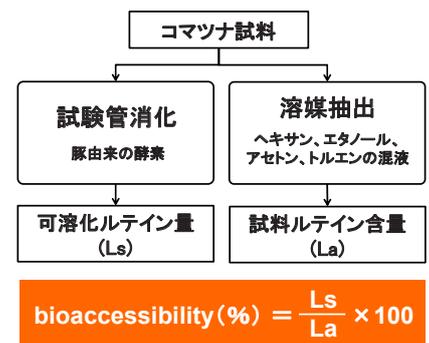


成果

- コマツナの高ルテイン品種を選択するには葉色を指標とすることができます。
- bioaccessibilityは試験管消化試験によって試料から可溶化する成分の割合を示しています。ルテインの生体利用性の簡易な評価に利用可能です。



品種別のルテイン含量と葉色



bioaccessibility 評価の流れ

適用可能な技術分野や製品など

コマツナのルテイン含量データは、野菜飲料・粉末青汁など、コマツナを主要原料とする商品の高付加価値化に活用することができます。

試験管消化試験による bioaccessibility 評価は、カロテノイドの生体利用性を簡便に評価する手法として有効です。

期待される効果

- **機能性表示食品の開発**
高ルテイン品種の選択や加工条件の選択により、機能性表示可能なコマツナ商品を設計できる可能性があります。
- **カロテノイドの生体利用性の簡便な評価**
試験管消化試験により、動物実験やヒト試験を行うことなく、簡便に生体利用性を評価することができます。

研究成果に関する文献・資料

- 石本、馬場：機能性表示食品開発のためのコマツナ含有ルテインに関する基礎的研究，日本食品科学工学会誌，Vol.68，No.2，P.77-83（2021年）
- 石本、堀江、小竹：in vitro 消化試験によるコマツナ一次加工品中のカロテノイドの bioaccessibility，日本食品科学工学会 第68回大会 講演要旨集（2022年）

研究員からのひとこと

ルテインの機能性を訴求する商品開発にご利用いただけるシーズと考えています。

関心をお持ちの方はお気軽にお声がけください。



共同研究者 堀江秀樹（都産技研）、馬場 隆（東京都農林総合研究センター）、小竹英一（農研機構）

複数の老化モデル細胞による「アンチエイジング成分」の適切な評価

機能化学材料技術部
バイオ技術グループ
原 司

特徴

主な皮膚組織の細胞である角化細胞と線維芽細胞に、複数の老化刺激を用いて誘導した疑似老化細胞の特徴を比較した結果、**老化の指標や化粧品の有効性に関する細胞の機能に違いが観察**されました。「アンチエイジング効果」を、より具体的に訴求することが可能となります。

■ 比較・評価した疑似老化細胞

皮膚関連の疑似老化細胞モデルとして、

- ・表皮の角化細胞
- ・真皮の線維芽細胞

に対し以下の老化刺激（ストレス）を与え、

- ・加齢など細胞内変化を模倣する複製老化モデル
- ・紫外線など細胞外刺激与えた酸化老化モデル

を誘導しました。

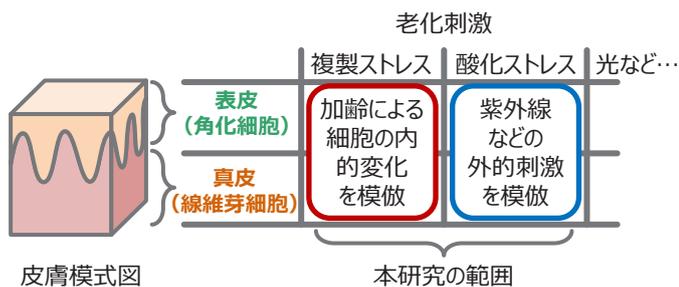
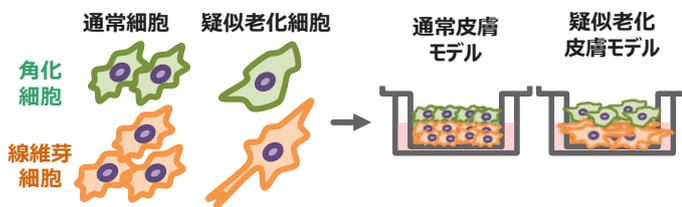


図1 本研究で誘導した4種類の疑似老化細胞について

適用可能な技術分野や製品など

確立した疑似老化細胞は、通常の細胞で用いられた試験系で利用が可能なほか、三次元皮膚モデルに応用することもできます。



研究成果に関する文献・資料

- 原 司、干場隆志：繊維芽・角化細胞の複製・酸化老化モデル誘導法とその比較，第95回 日本生化学会大会要旨集，（2022）

■ 疑似老化細胞を用いた評価例

特に酸化ストレスによる疑似老化細胞で活性酸素種（ROS）の発生量が増加した。エストロゲンの添加で、そのROSの発生が抑制されました。

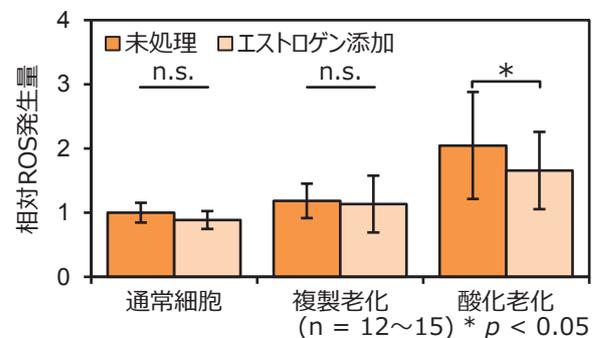


図2 エストロゲンの「アンチエイジング効果」

⇒酸化ストレスの蓄積で老化した細胞に対する「アンチエイジング効果」を期待できます。

期待される効果

- 「アンチエイジング効果」の具体的な訴求の実現
例えばエストロゲンのように、「アンチエイジング効果」としてより具体的な有効性を訴求できるようになります。
- 候補成分の作用機序解明の足掛かりに
候補成分が有効な疑似老化細胞を特定できるので、その作用機序の研究で着目すべき対象を絞ることができます。

研究者からのひとこと

疑似老化細胞を利用した有効性評価試験の確立に向けた共同研究企業を募集しています。お気軽にお問い合わせください。



共同研究者 干場隆志（都産技研）本研究は都産技研・特定事業基盤研究（2020・2021年度）により実施したものです。

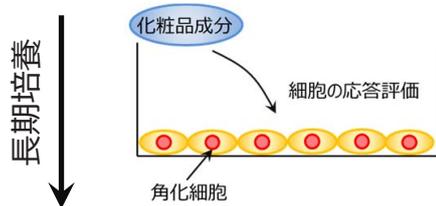
生体内環境を模倣した培養基板を開発し角化細胞の細胞老化を抑制

特徴

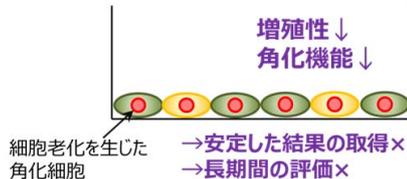
生体内環境を模倣した角化細胞培養用の培養基板を開発しました。本培養基板上では角化細胞の細胞老化が抑制できるため、従来よりも長期間、安定した化粧品の有効性や安全性の評価を可能にすることが期待されます。

【化粧品評価の問題点】

培養角化細胞は**化粧品の有効性、安全性の評価**に広く用いられています。



長期培養により、**細胞老化**を生じ、種々の機能が低下します。その結果、**安定した結果の取得や長期間の評価が困難**になります。



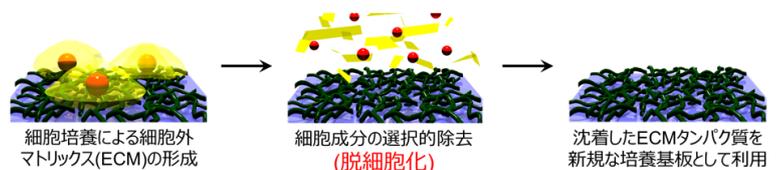
適用可能な技術分野や製品など

- **有効性・安全性評価のための培養基板**
開発した培養基板は、化粧品成分の有効性や安全性を安定して評価するための角化細胞の培養基板としての利用が可能です。
- **長期間維持できる3次元表皮モデルの構築**
細胞老化を生じにくい培養基板であるため、これまでの化粧品評価で課題となっていた長期間維持できる3次元表皮モデルの構築が見込まれます。

研究成果に関する文献・資料

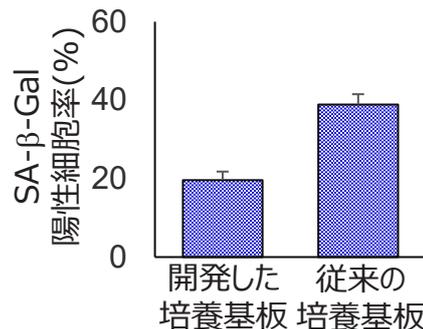
- 岸田晶夫、山岡哲二、干場隆志監修：「脱細胞化組織の作製法と医療・バイオ応用」、シーエムシー出版

【本研究で提案する解決方法】



細胞培養と脱細胞化技術により**生体内環境を模倣した新しい培養基板**を開発しました。

【本培養基板による細胞老化の抑制】



細胞老化の指標であるSA-β-Gal陽性細胞率が有意に低下したことから、**本培養基板上では細胞老化が抑制**されることがわかりました。

期待される効果

- **生体内に近い条件での有効性評価の実現**
従来のプラスチック培養基板とは違う、生体内に近い条件で化粧品の有効性を評価でき、より正確に評価できることが期待できます。
- **化粧品成分の長期間にわたる評価の実現**
培養に伴う細胞老化を生じにくいため、細胞の応答能が維持され、長期間にわたる化粧品成分の有効性などの評価を可能にします。

研究者からのひとこと

培養表皮モデルの製品化に向けた共同研究企業の募集の他、細胞培養技術を用いた評価支援を行っています。お気軽にお問い合わせください。

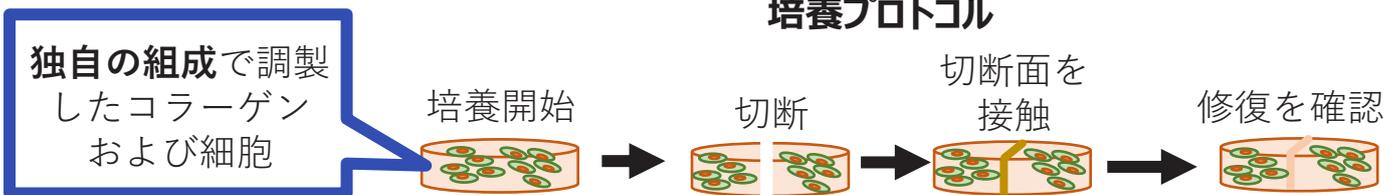


細胞による修復を実現するための コラーゲン基材の提案

特徴

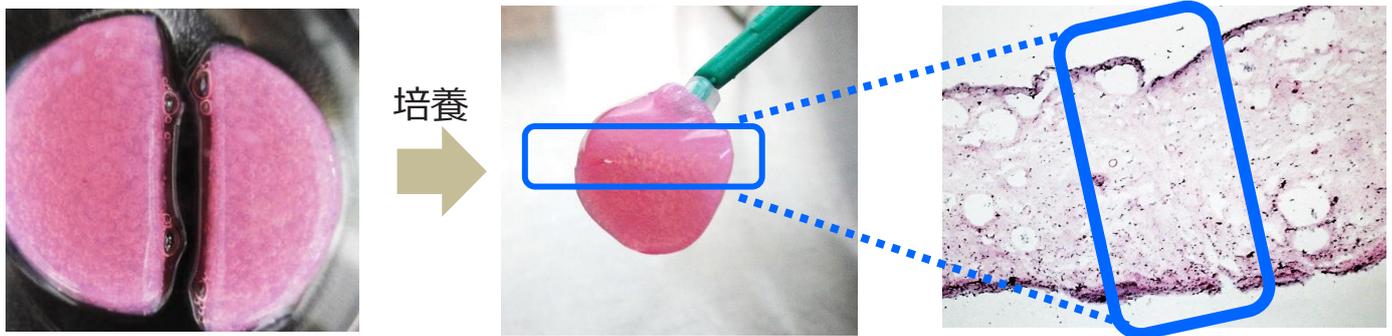
独自の組成で調製したコラーゲンの内部に繊維芽細胞を混合する事で、**細胞の修復機能を模倣したゲルを作製しました**。この技術は、再生医療のための基材や、傷の治癒過程を解明するための培養モデルとして展開できます。

培養プロトコル



細胞の働きによる破断部分の再生

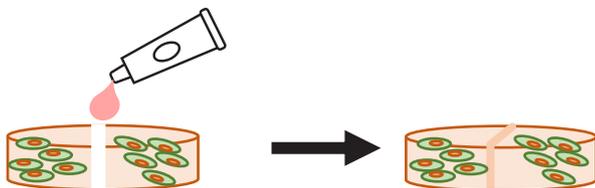
修復部における肉芽様組織



傷の治癒過程のように細胞外マトリクスの産生によって破断部を修復

適用可能な技術分野や製品など

開発したコラーゲンゲルの設計法は、再生医療のための基材としての応用が期待できます。また、医薬品開発のために、創傷治癒の工程を解明する培養モデルとしての利用が期待できます(図)。



研究成果に関する文献・資料

- 利根川朝人：細胞の働きで修復されるコラーゲン基材の設計，第71回高分子討論会要旨集，3Pf074(2022, 9)

期待される効果

- **移植担体としてのコラーゲンゲル**
移植後に破損・変形を生じづらい移植担体として応用が期待できる。
- **創傷治癒薬開発における動物実験の代替**
従来までの動物を利用した試験の代替試験へと応用することで、持続可能な薬品開発が期待できる。

研究者からのひとこと

基材の原料である高密度コラーゲンおよび本技術に関する共同研究企業を募集しています。
お気軽にお問い合わせください。



生体吸収性粉末を用いた 骨ペーストによる 脛骨インプラント固定強度向上

技術支援部
実証試験技術グループ
小船諭史

特徴

長期的に生体に吸収される粉末材料を使用した骨ペーストを共同開発しました。本ペーストによる脛骨インプラント固定では、骨置換機能により加齢に伴う自家骨の変形によるゆるみを解消することが期待できます。

【背景】

近年、高齢化に伴い人工関節置換術は増加傾向にあります。人工関節置換術には、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）からなる骨材が用いられています。しかし、この骨材は自家骨に置き換わらないため、手術後、長期経過するとゆるみが生じます。そこで、生体内で吸収置換され、人工関節とゆるみなく結合する生体吸収性の骨材として「骨置換型骨ペースト」の開発に取り組みました（図1、図2）。



図1 生体吸収性骨ペーストのイメージ

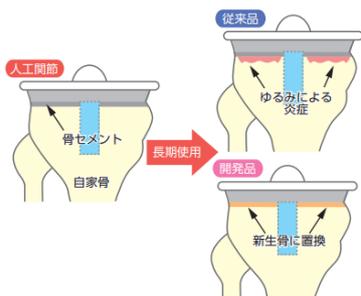


図2 人工膝関節置換術への応用

【力学的安全性の評価】

開発品の力学的安全性を確認するために、海綿骨を模擬した骨材と脛骨インプラントとの接合体を製作し、図3に示した方法により固定性能を評価した。図4は試験後の様子であり、この図から接合体の破壊は模擬骨自体で生じており接合界面の大部分は剥離が起きていないことが分かります。この結果から開発した骨ペーストは人工膝関節置換術への応用が期待できると考えています。

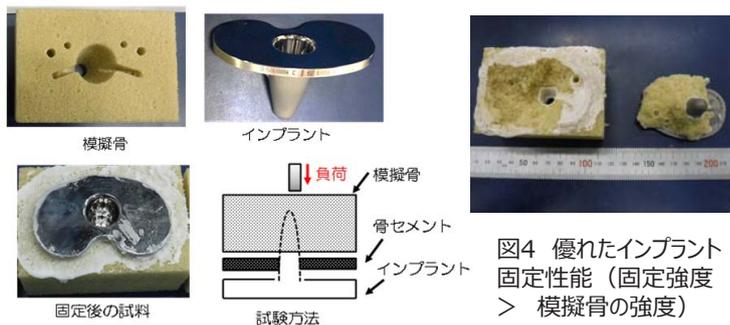
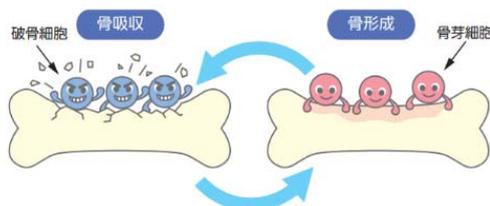


図3 模擬骨を用いた強度試験方法

図4 優れたインプラント
固定性能（固定強度
> 模擬骨の強度）

適用可能な技術分野や製品など

開発した骨ペーストは、**人工膝関節置換術への応用**を検討しています。そのほか、**再生医療の各種分野での応用**を期待しています。



研究成果に関する文献・資料

- TIRI NEWS 2021年2月号, P.04-05
- 日本セラミックス協会 第34回秋季シンポジウム 講演予稿集, 2N17 (2021)

期待される効果

- **優れた初期固定性能**
シアノアクリレート系接着剤を使用しているため、自家骨と強固に接合することが期待できます。
- **中・長期的に安定した固定性能**
生体吸収性粉末を使用しているため、ペーストが自家骨に置き換わることが期待できます。

研究者からのひとこと

本開発では製品化に向け、さらなる力学的な安全性および経時的な新成骨形成に関する評価を引き続き実施しています。



共同研究者 田中 陽（都産技研）、小西敏功（都産技研）、福山茂雄（㈱福山医科）、目黒 嵩（㈱福山医科）

RNAシーケンスデータ解析の概要

特徴

RNAシーケンスデータ解析の一般的なフロー、RNAシーケンスデータ解析により得られる情報、注意点について概要をご説明します。

RNAシーケンスデータ解析のフロー

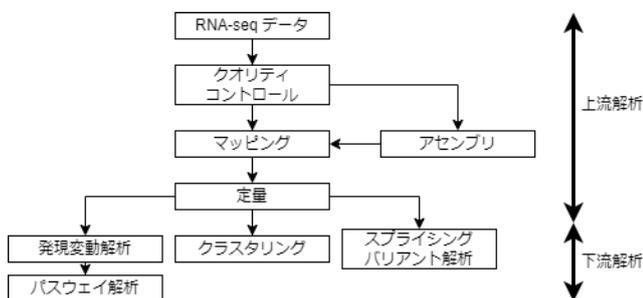


図1 一般的なRNAシーケンスデータ解析の流れ

- RNAシーケンスデータ解析は大きく**上流解析**と**下流解析**に分類されます（図1）。
- 一般的に上流解析のフローは、解析の目的によらず共通するプロセスが多い一方で、下流解析は目的に応じて多様な解析を行います。
- 上流解析では、サンプル中に含まれる各遺伝子/転写産物の**相対量を定量**することを目的とします。
- 下流解析では、各遺伝子/転写産物の相対量から、**生命現象に関する情報を抽出・可視化**することを目的とします。

RNAシーケンスデータ解析で得られる情報

条件の異なる複数サンプル間で**発現量が異なる遺伝子/転写産物を同定**することができます。さらにそれらの遺伝子/転写産物が持つ**機能を検索**できます。その他にも、サンプル間の**クラスターリング**、**スプライシングバリエーションの同定**も可能です。

適用可能な技術分野や製品など

お手元のRNAシーケンスデータやオープンデータの再解析を行うことができます。データの特徴・計算リソースに適した解析フローを提案します（図2）。

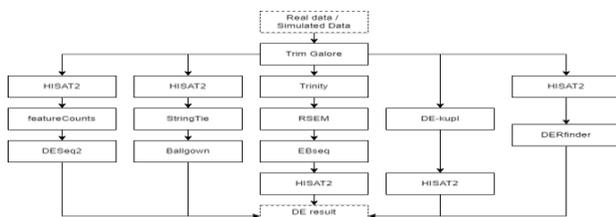


図2 解析フローの例

関連発表

- 2022年日本バイオインフォマティクス学会年会第11回生命医薬情報学連合大会ポスター発表 P-104 「レファレンスフリーツールを含む発現変動解析ツールの比較」

RNAシーケンスデータ解析の注意点

データの特徴・計算リソースに適した解析ツール・パラメータ・レファレンスを選択する必要があります。ツールの性能やレファレンスの比較について文献調査を行う他、解析結果を検討し妥当性を評価する必要があります。

期待される効果

- データの特徴・計算リソースに適した解析**
生物種・対象転写産物・シーケンス深度といったデータの特徴や、利用できる計算リソースに適した解析方法・パラメータ・レファレンスで解析します。複数ツールを組み合わせた性能の高い手法も提案します。
- オープンデータを活用した解析**
RNAシーケンスデータはオープンデータが多く存在します。オープンデータを再解析することで自身の研究開発に必要な知見を得ることができる場合があります。

研究者からのひとこと

お手元のRNAシーケンスデータ解析についてご相談を承ります。お気軽にお問い合わせください。

