

## 農産廃棄物から高機能食品包装を開発 カボチャ皮を活用し、鮮度保持と食品ロス削減に貢献

### ポイント

- ① 世界的に食品ロスが問題となっており、収穫後の品質保持技術の向上が求められています。一方で農産廃棄物の有効活用も課題であり、両者を同時に解決する技術の開発が重要です。
- ② 本研究ではカボチャ皮からカーボンクオンタムドット (CQDs) (※1) を合成し、生分解性フィルム (※2) に添加しました。その結果、機械強度やバリア性、抗酸化性が大幅に改善されました。
- ③ 今後は食品ごとの適用条件の最適化や安全性評価を進め、実用化を目指します。数年以内の実装を視野に、産業応用への展開が期待されます。

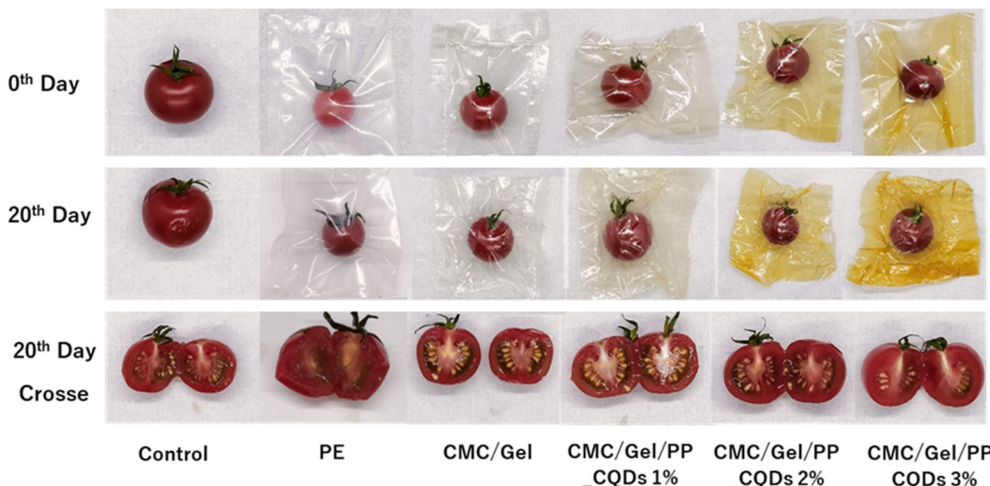
### 概要

収穫後の青果物は、流通・保存過程で約 40~50%が失われるとされており、食品ロスの増大が課題となっています。また、従来のプラスチック包装は環境負荷が高く、持続可能な代替材料の開発が求められています。

九州大学大学院農学研究院の田中史彦教授、田中良奈准教授らの研究グループは、廃棄されているカボチャ皮を原料としてナノ材料「カーボンクオンタムドット (CQDs)」を合成し、高機能な食品包装材料の開発に成功しました。本研究では、カボチャ皮を水熱処理することで、数ナノメートルサイズの CQDs を作製しました。これらの粒子は紫外線を吸収し、抗酸化作用を示す特徴を有しています。また、CQDs をカルボキシメチルセルロース (CMC) とゼラチンからなる生分解性フィルムに添加することで、材料性能の大幅な向上を達成しました。引張強度が向上し、水蒸気透過性が低下することで、水分移動を抑える効果が確認されました。さらに、紫外線遮断性能および高い抗酸化活性を示し、食品品質の劣化要因である光や酸化反応を抑制する機能を持つことが明らかになりました。ミニトマトの保存試験では、CQDs を含有したフィルムは微生物の増殖を抑制し、重量減少や軟化を抑えることで、鮮度を維持する効果が確認されました。特に CQDs を 3%添加したフィルムが最も高い保存性能を示しました。

本研究成果は、農産廃棄物の高付加価値化と環境負荷低減を両立する技術として、持続可能な食品包装および食品ロス削減への貢献が期待されます。

本研究成果は、2026 年 5 月 5 日に学術誌「Food Research International」に掲載されました。



### 研究者からひとこと：

廃棄される農産資源から高機能材料を創出し、食品保存に応用できた点が重要です。今後は実用化に向けた安全性と製造技術の確立を進めます。

(田中史彦)

参考図：CQDs 含有フィルムによるミニトマトの保存効果（貯蔵 0 日、貯蔵 20 日）

CMC/Gel/PP\_CQDs 3%でミニトマトの品質が良好に保たれている。

(注) Control：無包装、PE：ポリエチレン、CMC/Gel：CMC/ゼラチンフィルム、CMC/Gel/PP\_CQDs：カボチャ皮由来 CQDs 添加フィルム (1~3%)

(出典 (一部改変)：Reshaka Kavindi et al., Food Research International (2026), CC BY 4.0)

### 【用語解説】

- (※1) カーボンクオンタムドット (CQDs) : 数ナノメートルサイズの炭素ナノ粒子で、光学特性や抗酸化性を持つ
- (※2) 生分解性フィルム : 環境中で分解される性質を持つ包装材料

### 【謝辞】

本研究は JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム (課題番号 : JAQQ070009) ならびに文部科学省「マテリアル先端リサーチインフラ」事業 (課題番号 : JPMXP1225KU1046) の助成を受けたものです。

### 【論文情報】

掲載誌 : Food Research International

タイトル : Development of Active Food Packaging Using Carboxymethyl Cellulose/Gelatin Composites Reinforced with Carbon Quantum Dots Derived from Pumpkin Peel Waste

著者名 : Reshaka Kavindi, 田中良奈, 田中史彦 ほか

D O I : 10.1016/j.foodres.2026.119344

### 【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学 大学院農学研究院 教授 田中 史彦 (タナカ フミヒコ)

TEL : 092-802-4636 FAX : 092-802-4636

Mail : fumit@bpes.kyushu-u.ac.jp

九州大学 大学院農学研究院 准教授 田中 良奈 (タナカ フミナ)

TEL : 092-802-4637 FAX : 092-802-4637

Mail : fuminat@bpes.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL : 092-802-2130 FAX : 092-802-2139

Mail : koho@jimu.kyushu-u.ac.jp