ー2025.12.18 情報交換会の概要ー
＜フェロー(庄子真樹先生)の取り組み紹介・講演内容＞

『地域農産物を対象とした機能性素材化および加工技術の研究事例』



日時　令和７年１２月１８日（木）１４時～１６時
場所　東北大学J02レアメタル棟 ２階会議室

（一社）アグロエンジニアリング協議会　１２月度情報交換会

『地域農産物を対象とした機能性素材化
および加工技術の研究事例』

宮城大学 食産業学群 准教授　庄子　真樹

庄子真樹（なおき）と申します。



専門分野
・食品機能性
・食品加工
・米粉利用
・6次産業化

平成9年4月 青葉化成株式会社 泉開発研究所 （仙台市泉区）
　食品添加物の商品開発・食品研究
平成12年4月 宮城県 大河原地域農業改良普及センター
　畜産農家への技術指導
平成16年4月 宮城県産業技術総合センター 食品バイオ技術部
　食品機能性 研究　企業支援（商品開発、課題解決）
平成19年4月 東北大学大学院農学研究科 博士課程後期（社会人特別選抜） 入学
平成22年3月 同 機能分子解析学分野 博士課程後期
平成26年4月 宮城県亘理農業改良普及センター
　畜産農家への技術指導、農業法人への6次産業化支援
　農村活性化支援、地域農政支援、新規就農支援
平成30年4月 宮城大学地域連携センター兼食産業学群 准教授

現在　　宮城大学　食産業学群　准教授

宮城大学が保有している分析機器

LC-MSMS



四重極型MSMS

LC — 四重極 — 四重極

・高感度定量分析
・類似化合物の網羅的解析
・UHPLCでの短時間分析



飛行時間型（TOF)MSMS

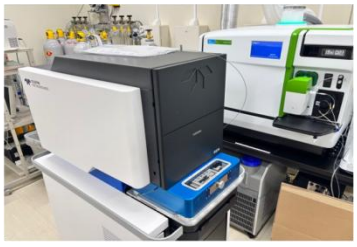
LC — 四重極 — TOF

・精密質量による構造推定
・網羅的定性分析
・UHPLCでの短時間分析

GC-MS

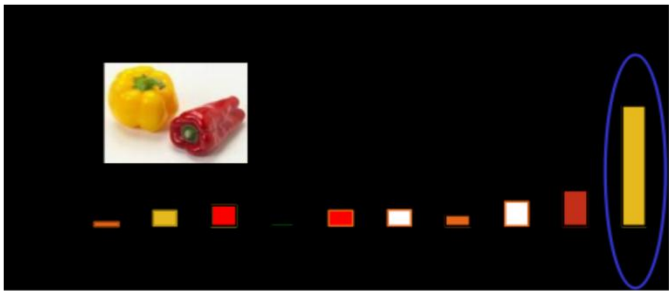


ICP-MS



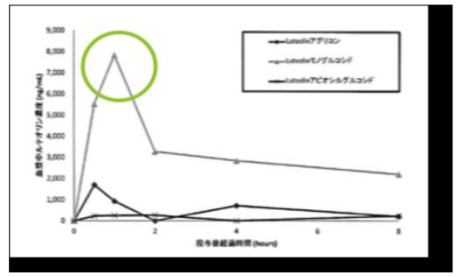
パプリカの葉にルテオリンが高含有、モノグルコシドの吸収が良い

宮城県はパプリカ生産　第1位





若葉が大量に
間引かれている



フラボン骨格を有するフラボノイドの1種

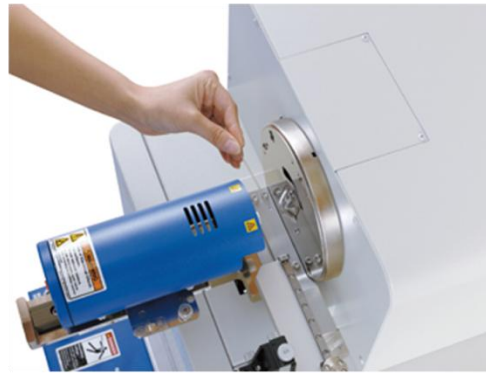
Luteolin

Luteolin-7-glucoside

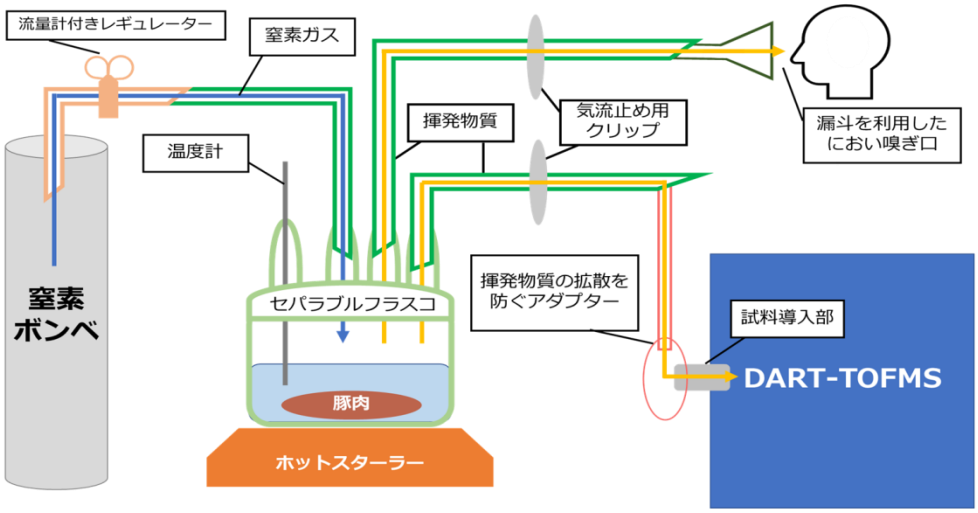
宮城大学が共同研究している分析機器



DART-TOFMS



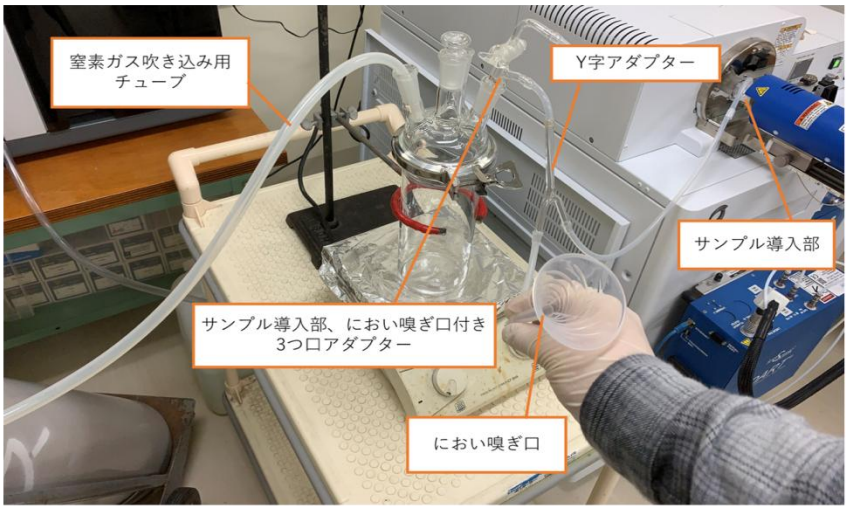
DART-TOFMSの利用法の検討

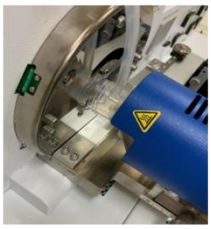


DART-TOFMS測定条件

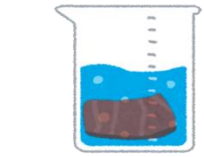
検出器感度(V)	2300
庫内温度(℃)	350
測定範囲(m/z)	10-300
測定モード	positive
使用気体	He
Orifice1(℃)	80
Orifice1(V)	30
Ring Lens(V)	5
Orifice2(V)	5
Sampling Intervl[ns]	0.25

測定環境の検討





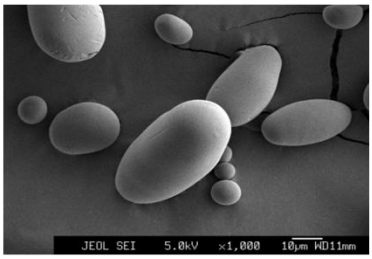
アダプターをDART-TOFMSに取り付けた様子



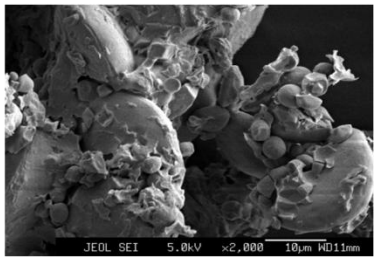
加熱イメージ

臭気発生に対して**<u>リアルタイムににおいを嗅いで選択的に質量分析を行う</u>**測定環境とした

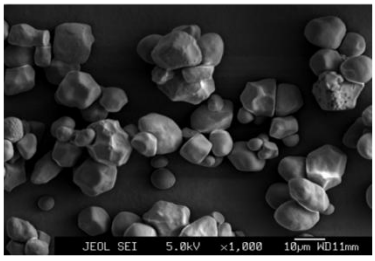
デンプンの形・大きさ



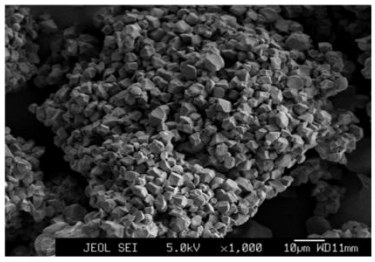
馬鈴薯デンプン



小麦粉



とうもろこしデンプン



米粉

米粉の製粉方法の違いが米粉パン・ケーキに及ぼす影響

	湿式粉砕（**低**アルファ化度）	**乾式**粉砕（**高**アルファ化度）
パン		
スポンジケーキ		

内部構造
湿式：気泡が細かい
乾式：気泡が粗い

パンの膨らみ
湿式：膨らむ
乾式：膨らまない

ケーキの食感
湿式：しっとり
乾式：べたつく

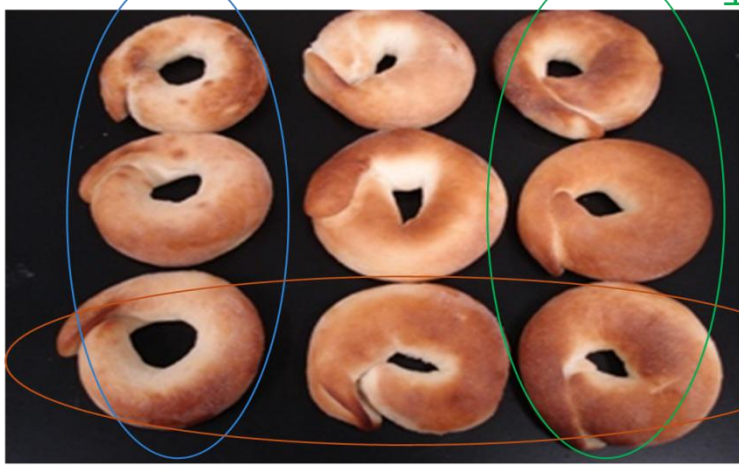
アミロースの違いによるパンへの影響

内相が詰まって硬い
生地粘る

細かい　中位　粗い

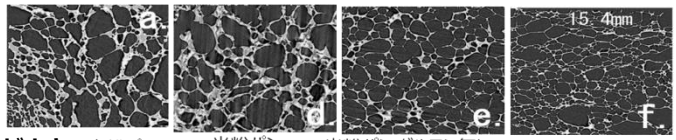
ふくらむ
生地扱いやすい

アミロース　高　中　低



甘みが感じられる

米粉パンの内部構造の特徴



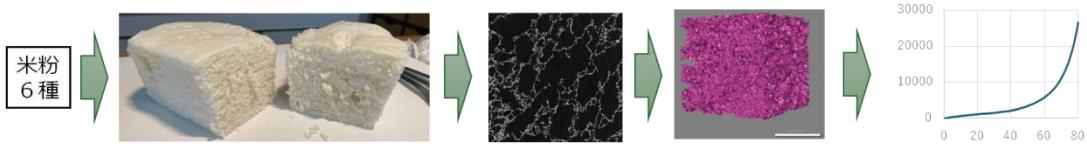
米粉パン グルテン入り　米粉パン グルテン無し　米粉パン グルテン無し コーンスターチ添加　市販小麦パン

分解能 25.6μm 撮像範囲52.4mm×52.4mm

・市販小麦パンに比べ，**米粉パンは気泡壁が厚く，気泡径が大きい**
・米粉に**コーンスターチ**を加えることで，気泡壁は厚いが**気泡径が小さくなる**

目的　米粉スポンジケーキ様試料の内部構造をCTスキャンにて観察し、画像解析により気泡の形成状態（空隙率、空隙の表面積）及び米粉の用途適応性の評価を試みる

方法　・製粉条件の異なる**６種**の**米粉**で、スポンジケーキ様試料を調製（アレルゲン、グルテンフリーを考慮）
・X線CTで撮像、解析ソフトを用い、**空隙率**、**空隙の表面積**を算出し比較



米粉スポンジケーキ様試料　X線CT　画像解析　テクスチャー解析

