

乳化能を有する米粉由来素材の製造技術の開発

石川県農林総合研究センター 三輪章志
塩水港精糖(株)、岩手大学農学部、敷島製パン(株)
社団法人菓子・食品新素材技術センター、(株)スギヨ

背景と目的

- ① 乳化剤は食品加工に欠かせないが、消費者は食品添加物を避ける傾向にある
- ② 米の消費が落ち込み、米の新たな用途開拓が求められている



米粉を原料として、添加物である乳化剤に代わる乳化能を持つ食品素材を開発する

① 製造方法

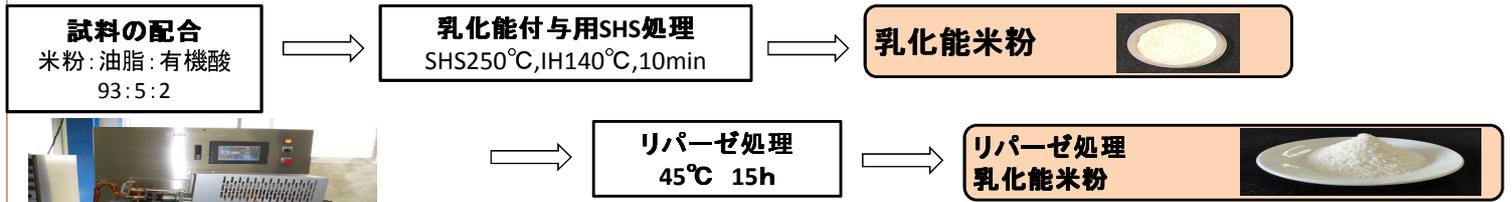


図2 米粉由来素材の製造法

< 過熱水蒸気処理条件と配合割合 >

- ・ 米粉:なたね油:クエン酸(93:5:2)に過熱水蒸気(SHS)温度250°C、IH温度140°C10分間処理した(図1、2)

→色調を維持し、回収率や水溶性成分の乳化能(水・油分散能)が向上した(図3)

< リパーゼ処理 >

- ・ 過熱水蒸気処理した乳化能米粉にリパーゼ(AY「アマノ」30SD)を添加し、45°Cで48時間反応させた(図2)

→乳化能米粉の不溶性成分の乳化能(油吸着能)が向上した(図4)

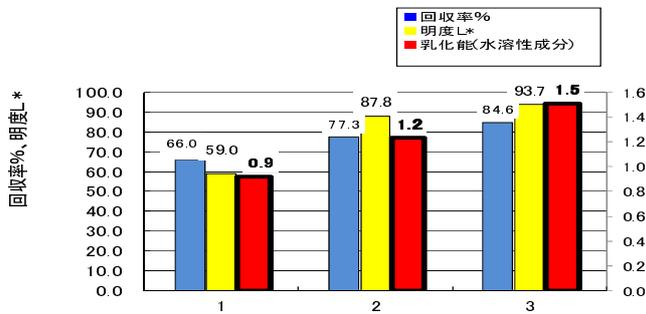


図3 処理方法及び配合の違いによる乳化能比較

処理条件
No. 1 SHS温度170°C、IH温度170°C、給水速度33ml/分、キルン回転速度22rpm/分、処理時間10分
No. 2, 3 SHS温度250°C、IH温度140°C、給水速度28ml/分、キルン回転速度22rpm/分、処理時間10分
配合条件
No. 1, 2 米粉:なたね油:クエン酸=74:19:7 No. 3 米粉:なたね油:クエン酸=93:5:2
米原料 うるち米(ゆめみづほ) アミロース含量17%

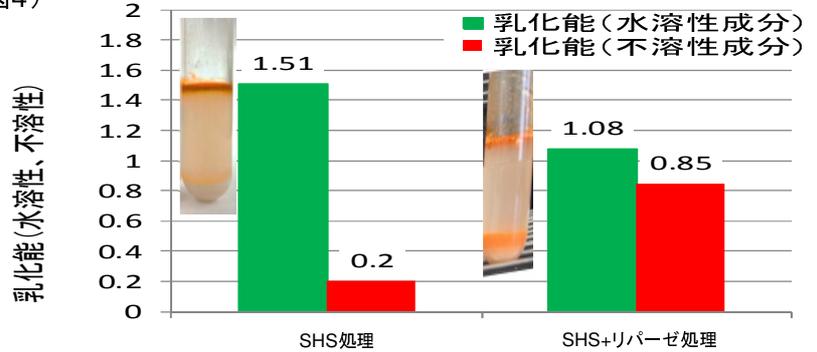
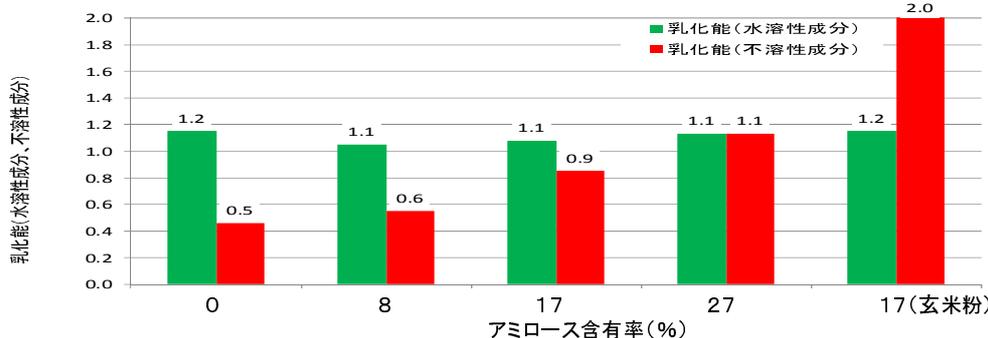


図4 製法の違いによる乳化能比較

処理条件
SHS処理 SHS温度250°C、IH温度140°C、給水速度28mL、キルン回転速度22rpm/分、処理時間10分
リパーゼ処理 45°C15時間反応後、105°Cで30分失活処理
配合条件 粳米(アミロース含量17%)93:なたね油5:クエン酸2

② 異なる米品種を用いた乳化能米粉

- ・ 配合する米粉の品種を変えて乳化能米粉を製造 → アミロース含量が高いほど不溶性成分の乳化能が向上した(図5)
- ・ 玄米粉を用いて乳化能米粉を製造 → 不溶性成分の乳化能が高いことを確認した(図5)



< 処理条件 >
SHS温度250°C、IH温度140°C
給水速度28mL/分
処理時間10分

図5 アミロース含量の異なる米品種の乳化能比較(SHS+リパーゼ処理)

③乳化能米粉の成分分析

<脂質及び糖質組成の分析>

- ・乳化能米粉には米に含まれない脂質分解成分であるジアシルグリセロール及び遊離脂肪酸等が含まれていた(図6)。
 - ・乳化能米粉にはデンプン分解物であるマルトオリゴ糖が含まれていた(図7)。
- 米粉由来デンプン及び油の加水分解物が乳化能発現に関与していることが示唆された。

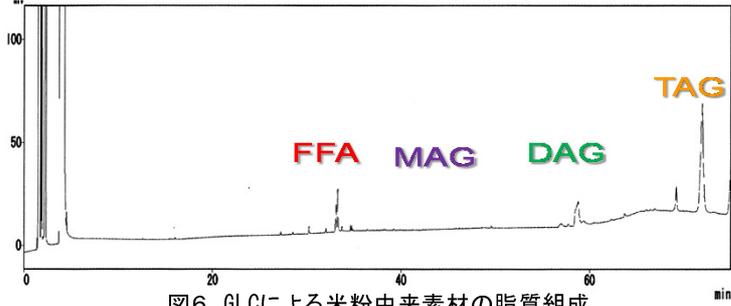


図6 GLCによる米粉由来素材の脂質組成

FFA: 遊離脂肪酸、DAG: ジアシルグリセロール、MAG: モノアシルグリセロール、TAG: トリアシルグリセロール

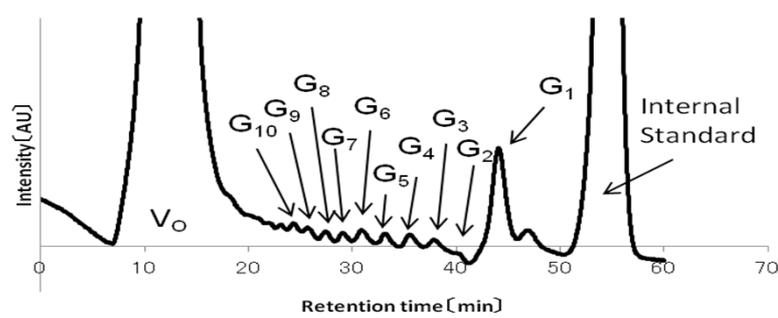


図7 米粉由来素材Aの水溶性成分の糖組成
V₀: 限界排除、G_n: マルトオリゴ糖(nは重合度)

④乳化能米粉の加工食品への応用

・食パンの製造

→作業性、比容積、製造後のパンの硬化抑制は乳化剤を添加した場合と同程度を示した(表1及び図8)。

表1 乳化能米粉使用時のパン評価

テスト区	作業性評価	比容積※1	内相画像	内相評価※2	風味評価
無添加	△	△ 100.0		△ キメ細かさ 100.0 均一性 100.0	○
乳化剤	○	○ 101.2		○ キメ細かさ 105.7 均一性 118.4	○
乳化能米粉	○	○ 101.0		△ キメ細かさ 101.1 均一性 109.2	○

○: 乳化剤と同程度、△: 無添加と同程度、×: パン製造において問題あり

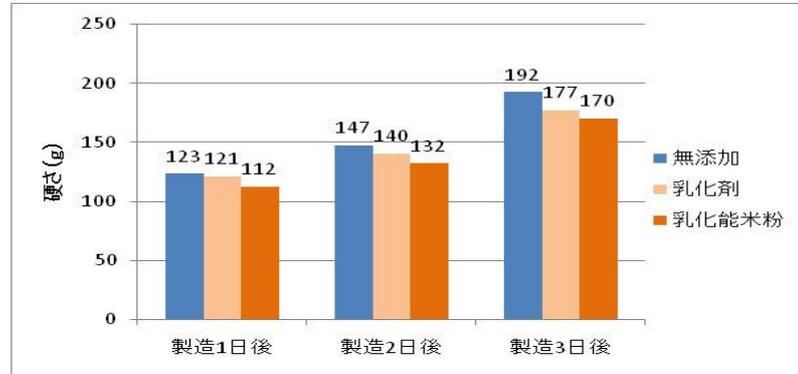


図8 乳化能米粉を配合した食パンの製造後の硬さの変化

・かまぼこの製造(図9) →冷凍保存による離水・硬化が抑制された。

(図10及び図11)



図9 乳化能米粉を利用したかに風味かまぼこ

・伊達巻の製造(図12) →乳化剤使用の物と同等の物性を示した(表2)。

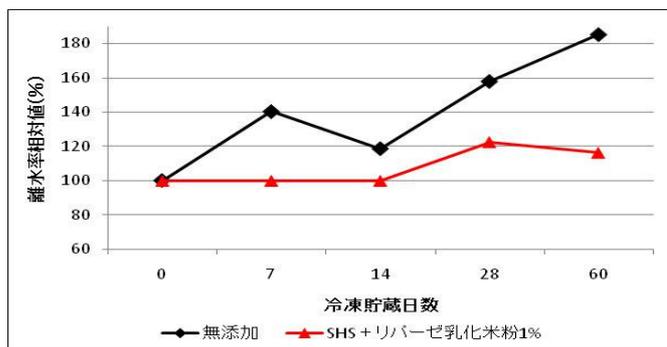


図10 乳化能米粉を配合したかまぼこの離水率変化

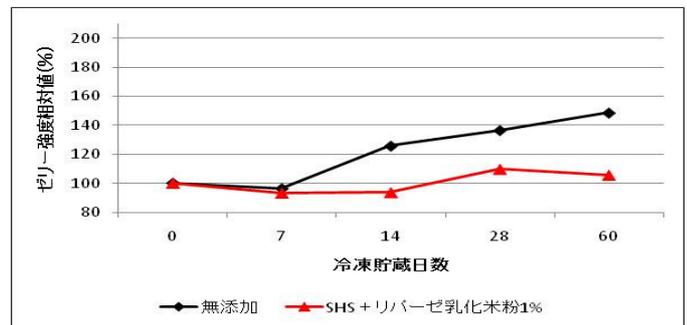


図11 乳化能米粉を配合したかまぼこのゼリー強度変化

表2 乳化能米粉を配合した伊達巻の物性

	圧縮距離 (mm)	破断応力 (gwf)	離水率 (%)	水分率 (%)
乳化剤	134	7.5	6.1	56.2
乳化能米粉	128	7.2	6.5	58.5



乳化剤使用

乳化能米粉使用

図12 乳化能米粉を利用した伊達巻

まとめ

米粉、油脂及び有機酸を混合して、過熱水蒸気処理を行い、さらにリパーゼ処理することによって従来の乳化剤に代わり得る米粉由来素材を開発できた。

本研究は、農林水産省の「平成22～24年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」予算により行った。

なお、本技術は、特許出願済みである。