

■ はじめに

ミキシングは製パン工程において重要な工程のひとつである。小麦粉に水を加えてミキシングすると、グルテンネットワークが形成される。これまでグルテンの構造やミキシング工程の成分の動きについて多くの研究者によって仮説モデルが提案されているが、不明な点が多く、解明に至っていない。

グルテンの構造には脂質や澱粉も関与しているが、最も重要な成分はグリアジン、グルテニン等のタンパク質である。初期の研究ではグルテニン分子間のジスルフィド結合(SS結合)の重要性が指摘されていた。近年では、ループ&トレインモデルというタンパク質の水素結合をもとにしたモデルが紹介されている。その一方で、その他の結合については報告が少ない。

そこで本研究では、これまで報告されていないタンパク質の疎水結合(疎水性相互作用)に焦点をあて、ミキシング中のタンパク質の分子量分布の変化を解析した。

■ 活動内容

1. 方法

1-1. サンプルング方法

市販の強力粉に水と塩を加え、Fig.1左に示すピン型ミキサーでミキシングした。ミキシングカーブをFig.1右に示す。ミキシングタイム0分(小麦粉)、4分(アンダーミキシング)、8分(ピークトップ)、12分(ブレイクダウン)、20分(オーバーミキシング)の生地をサンプルングした。

1-2. HPLC分析

採取したサンプルから0.1%、0.2%、0.3%、0.5%のSDS溶液(SDSは疎水結合を切断する)でタンパク質を抽出し、サイズ排除HPLC分析により、分子量分布を解析した(Fig.2)。

2. 結果

ミキシング中の変化を以下に示す。

●モノマータンパク質とポリマータンパク質の変化

モノマータンパク質が減少し、ポリマータンパク質が増加した。(⇒モノマータンパク質の高分子化)

●高分子量、低分子量ポリマータンパク質の変化

高分子量ポリマータンパク質が減少し、低分子量ポリマータンパク質が増加した。(⇒高分子量ポリマータンパク質の低分子化)

●疎水結合の変化

強い疎水結合の高分子量ポリマータンパク質が減少し

弱い疎水結合の高分子量ポリマータンパク質が増加した。(⇒疎水結合が弱くなる)

3. まとめ

ミキシング中、モノマータンパク質が高分子化する動きと、高分子量のポリマータンパク質の疎水結合が弱くなって低分子化する2つの動きが同時に起こっていることが推察され、疎水結合も生動物性に影響を与える可能性が示唆された(Fig.3)。

■ 関連情報等(学会発表)

1. 日本食品科学工学会第63回大会 (2016)
2. Cereal 17- American Association of Cereal Chemists International annual meeting (2017)

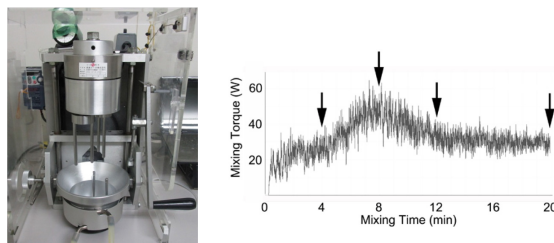


Fig.1 ピン型ミキサー(左)とミキシングカーブ(右)
↓はサンプルングポイント

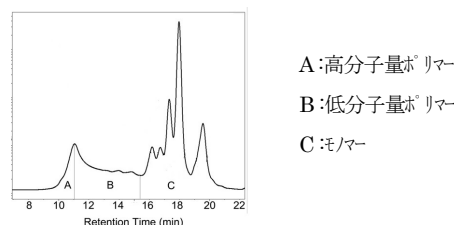


Fig2. 小麦粉タンパク質の SE-HPLC クロマトグラム

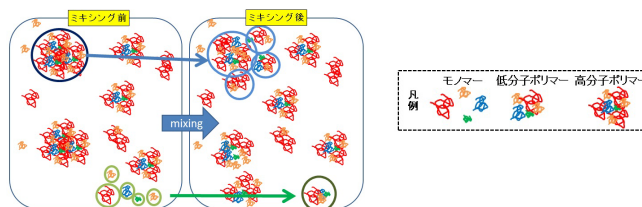


Fig.3 ミキシング中のタンパク質挙動の仮説モデル

代表発表者 岩城 全 (いわき そのお)

所属 日清製粉株式会社
つくば穀物科学研究所

問合せ先 〒300-2611 茨城県つくば市大久保 13
TEL: 029-865-1177 FAX: 029-865-1237
lwaki.sonoo@nisshin.com

■キーワード: (1)小麦粉
(2)グルテン
(3)疎水結合

■共同研究者: 青野志郎 (日清製粉株)
中村健治 (日清製粉株)
早川克志 (日清製粉株)