

平成17年2月17日

独立行政法人 食品総合研究所
株式会社日清製粉グループ本社
京 都 大 学

匠の技を3次元で見る！

～食パンの製パン工程における最適ミキシング状態を可視化～

[背景・ねらい]

食パンの製パン工程において、ミキシング工程はパンの品質を左右する重要な工程です。小麦粉などの原料にパン酵母を加えるミキシング工程は、グルテンの十分な形成やグルテン膜に抱き込まれる気泡の増加が生地および製品にとって重要な決め手となります。同時に、原材料の分散・混合はミキシングの初期段階で行い、特にパン酵母などの微量成分を完全に分散させることは、均一な発酵を得るために不可欠とされています。しかし、多くの材料や成分が分散するパン生地中で、数 μm サイズのパン酵母の立体的(3次元)な分散状況を把握することは困難でした。

日清製粉グループ本社は、これまで京都大学と共同でパン生地中に多数広がっているパン酵母を夜空に光る星のように見立て、その光によってパン酵母を可視化する技術を開発してきました。今回、この技術を食品総合研究所が開発した3次元可視化技術に応用することで、ミキシング工程の各段階での酵母の分布状態を3次元で鮮明に捉えることに成功しました。

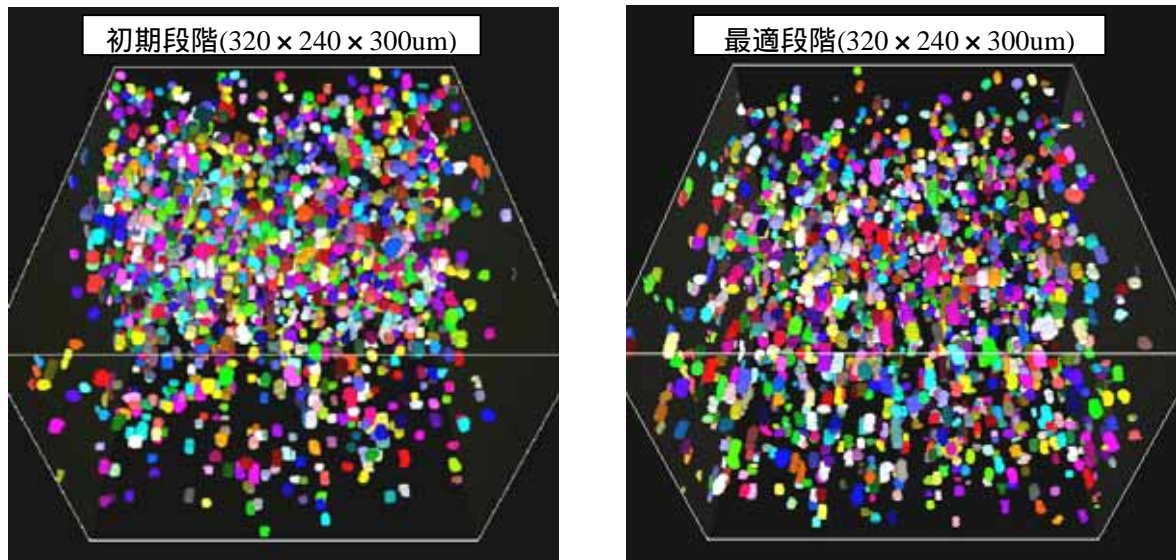
食パンのミキシング工程で最適ミキシングといわれている段階では、グルテンの形成と気泡核の抱き込みが重要なポイントになっています。今回、この技術により食パン生地を3次元的に可視化・定量化したところ、この最適なミキシング段階においてパン酵母がパン生地中に均一に分布していることが明らかとなりました。すなわち、パン酵母が出す炭酸ガスをしっかりと保持できるパン気泡核に対して、パン酵母はより効率的に、均一に、安定してガス発生が出来る分散状況となります。これは良いパンをつくるポイントとなる内部のすだち(気泡構造)を均一できめ細かい、軽い食感を作るために必要と考えられます。

これまで、パン職人が経験と勘により培ってきた技術(匠の技)を最先端の技術により再評価することで、パン職人の技術が数値化され、今後新しい製パン技術の開発につながる事が期待されます。

[特徴]

1. パン酵母の菌体内で蛍光マーカー遺伝子を発現させて、パン酵母の表面が強く光る酵母を作りました。(既報：日清製粉グループ本社と京大との共同研究)
2. この酵母を加えたミキシング工程中における各段階で、パン生地を採取し、急速凍結しました。
3. 凍結したパン生地を $1\mu\text{m}$ 毎に連続的に切削すると同時に、各断面を蛍光観察し、デジタル画像を取得しました。(約300枚/サンプル)
4. 得られた画像をコンピュータ内で3次元に再構築し、検出された各パン酵母に異なった彩色を施し、パン生地自体には透明化を施す処理により、立体感を伴って全方位からの分布状態の把握が可能となりました。

- 5 . 本研究により、ミキシングの初期段階あるいは過剰な段階では、パン酵母の分布は均一になっておらず、その途中のおいしいパン作りに最適とされている段階でパン酵母がパン生地中に均一に分布していることが初めて明らかになりました。
- 6 . 本手法は、小麦・小麦粉の違いや多様なミキシング条件による最適なミキシング状態の把握とともに、今後、この3次元での分布状態を定量化することにより、パン職人の技術が数値化され、新しい製パン技術の開発が期待されます。



(可視化した酵母を3次元で見やすいように色を変えて表示しています。初期段階では、手前から後ろにかけて酵母が凝集していますが、最適段階では均等に分散しているのがわかります。)

上記の3次元ムービーが下記でご覧頂けます。

<http://cse.nfri.affrc.go.jp/sugiyama/demo/>

[問い合わせ先]

実務担当者：

(独)食品総合研究所 食品工学部 電磁波情報工学研究室 室長 杉山純一

Tel:029-838-8047

(株)日清製粉グループ本社 基礎研究所

前田竜郎

Tel:049-267-3928

広報担当者：

(独)食品総合研究所 企画調整部 情報資料課

兵頭竹美

Tel:029-838-8044

(株)日清製粉グループ本社 総務本部 広報グループ

羽澄愛子

Tel:03-5282-6653

本資料は、農政記者クラブ、農林記者会及び(株)日清製粉グループ本社関係新聞各社にも配布しております。

