

2023 年度日本食品保蔵科学会「産業技術功労章」受賞

小麦酸可溶性タンパク質を用いた国内産小麦および米粉の有効活用技術の開発

アサマ化成株式会社

我が国では年間約 120 万トンの小麦粉を使用したパンが生産されているが、原料小麦の自給率は数%と非常に少ない。パン用に使用されている原料小麦を国内産穀類に置き換えることは、食料自給率の向上に寄与することができる。そこで、パンの生産の 85%を占めている大規模工場における連続的な大量生産形式 (以下、機械化製パン) に適応できる国内産穀類を利用した製パン技術の開発を目指した。

国内産小麦はパン用小麦の品種改良が進んでいるが、生産量の約 8 割はタンパク質含量が少ない麺用になる。自給率の高い米は、近年では製パンに適した米粉が開発され、パンへの利用が伸びている。しかし、小麦粉の一部を米粉に代替する米粉混合パンでは、米粉を高配合すると生地物性が弱体化して製パン性が低下する。

これらに対して、小麦より分離されたグルテンを添加して生地物性を強化するといった対応が取られるが、改善効果は不十分である。さらに、グルテンの強すぎる弾性によって硬く伸展性が低い生地となり、気泡構造が不均一な内相になるなど最終製品の品質に新たな問題を招いている。

本研究ではグルテン構成タンパク質の内、粘性に富むグリアジンの機能に着目した。そして、グルテンから酸性水溶液にて調製したグリアジンを主成分とする酸可溶性小麦タンパク質 (以下、ASP*) の添加により、グリアジンの機能を生かした製パン技術の開発を検討し、以下の成果を得た。

*商品名：グリア A

1) 国内産麺用小麦粉に適した製パン技術の開発

機械化製パンでは一般的に、生地の調製時にミキシングと発酵が 2 回入る中種法を採用している。中種法は最初に小麦粉の 7 割で中種を調製し、第一発酵後に残りの原材料を加えて、本捏ミキシング

を行う。国内産小麦による日本麺用小麦粉 (以下、国内産麺用小麦粉) で生地を調製すると、ミキシング耐性がない、発酵によるガスを保持できないなどの問題があり、中種法には不向きである。そこで、ASP を利用し、国内産麺用小麦粉に適応した中種法を開発した。走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察では、国内産麺用小麦粉の生地の細かいグルテンネットワークは、ASP 3%の添加で太く発達して均一性が向上した。そして、ASP とともに通常は本捏で添加する食塩を添加することで、生地のミキシング耐性が向上した。これらによって、中種の生地調製の際に十分なミキシングにより生地形成をしっかりと行うことで、発酵によるガスを保持できるようになった。同時に捏上温度を高め、パン酵母を多く添加し、発酵を促進させた (以下、中種改良)。これらの結果、中種発酵後の生地の膨張、終点温度が外国産小麦によるパン用小麦粉 (以下、外国産パン用小麦粉) の場合と同様になった。この ASP による中種改良の結果、本捏ミキシング後の生地は生地の伸展性が優れ、薄い膜に伸び、SEM による微細構造の観察では、グルテンネットワークの網目構造が均一に形成されていた。そして、焼成後のパンは内相が縦目に良く伸びており、柔らかさや経時的変化が外国産パン用小麦粉のパンに近いものになっていた。

2) ASP による米粉混合パンの品質安定化

小麦粉の 40%を米粉に置き換え、小麦タンパク質 (グルテンおよび ASP) の添加を 10%に設定し、グルテンの一部を ASP に置換して、中種法による米粉混合パンの製パン試験を行なった。グルテンのみの添加に比べて、ASP 30%置換により、生地の圧延応力が有意に低下した。その結果、グルテンマトリックスの損傷を抑制し、焼成後の内相は気泡構造の不均一性 (空洞化) が改善され、緻密な内相をもつ米粉混合パンの製造が可能となった。

現在、これらの開発技術が食料自給率向上の取り組みへの一助になれるよう、共同研究機関と連携し、技術の普及および技術の更なる改良を行っている。 (研究担当: 新井・戸崎)

