

平成 25 年度豆類振興事業（雑豆需要促進研究）成果概要

1 豆餡の品質・機能向上を目的としたタンパク質の網羅的解析

2 研究者 宮城大学 食産業学部 准教授 石川伸一

3 研究成果

【背景と目的】

あんの製造は難しく、そのおいしさは職人の熟練の技や“勘”による所が多い。機械化が進行し、自社製あんする店も少なくなりつつある今日、“勘”の部分に科学的検証を加えた伝統技の解明が始まっている。和菓子素材として最も広く用いられる「練りあん」は、複数の工程を経て製造される。あん製造では歩留まりも重要視されるが、それに関与する要因として煮熟時間が挙げられる。煮熟により、小豆子葉細胞では細胞の解離が進み「あん粒子」が形成される。練りあんは粒子の集合体であることから、粒子形態は練りあんの品質にも直接影響を及ぼすと言われているものの、その解明は未だ十分ではない。そこで本研究では、煮熟時間に伴うあん粒子の形態変化と練りあんの品質への影響を組織学および分子論的に解析し、そのメカニズム解明を目的とした。

【方法】

平成 24 年度北海道産小豆「しゅまり」を使用し、煮熟時間 30 分、90 分、150 分のさらしあん試料及びそれを原料とした練りあん試料を作製した。試料評価として、分析型官能評価、レオメーターによる各種測定を行なった。組織構造観察として、走査電子顕微鏡による外観観察、共焦点レーザー顕微鏡による内部観察および崩壊粒子観察を行った。また、ケルダール法によるタンパク質量測定、SDS-PAGE によるタンパク質組成の解析を行った。

【結果】

煮熟時間の短長は、練りあんの物性に変化をもたらした。官能評価とレオメーターでの測定より、煮熟 150 分の練りあんは煮熟 30 分の練りあんと比較して

有意に硬く、粘りが強く、口溶けがわるくなると評価された。走査電子顕微鏡では、煮熟時間に伴いさらしあん粒子表面のザラつきが観察された（図 1）。共焦点レーザー顕微鏡では、煮熟時間に伴い粒子中のタンパク質が減少していく様子が観察された（図 2）。タンパク質量は煮熟時間に伴い減少した。図 3 の SDS-PAGE の結果は、非還元処理区で生小豆と煮熟したさらしあんの間で異なるバンドパターンがみられた。さらしあん間では組成の変化は見られず、煮熟時間に伴いバンドが全体的に薄くなる様子のみが確認された。

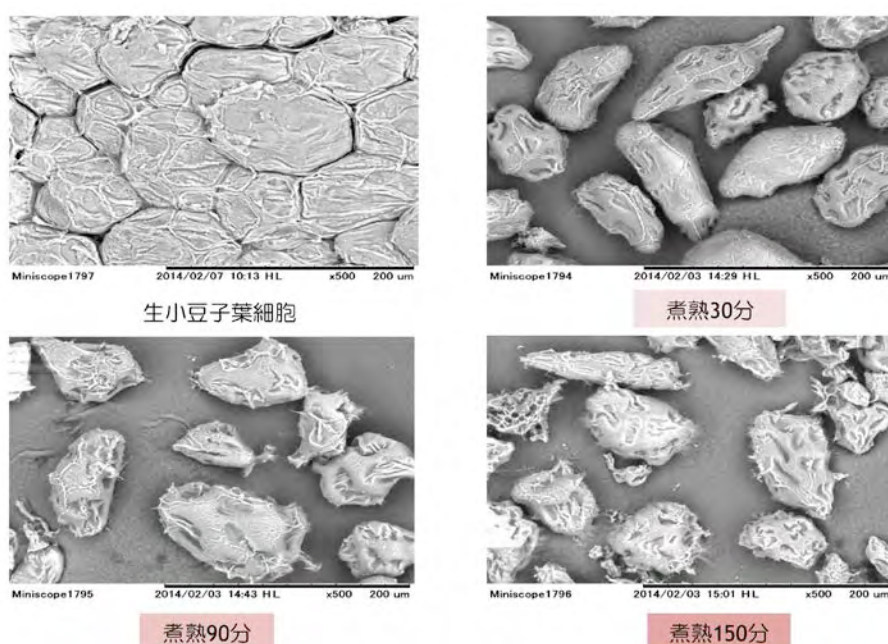


図 1 あん粒子の走査型電子顕微鏡観察

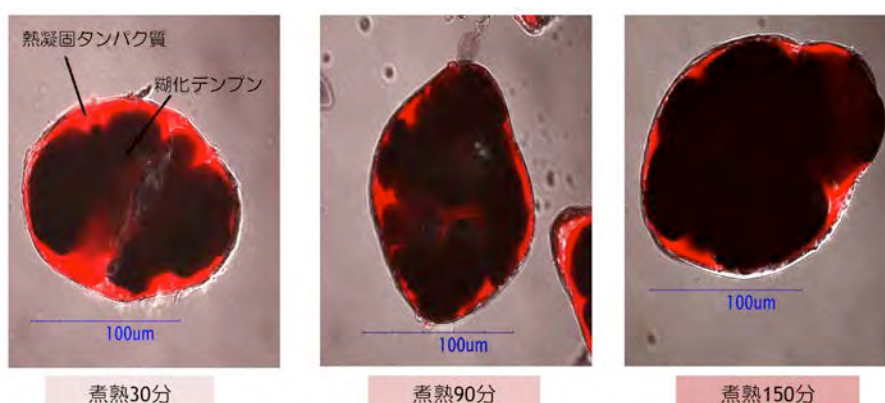


図 2 あん粒子の共焦点レーザー顕微鏡観察

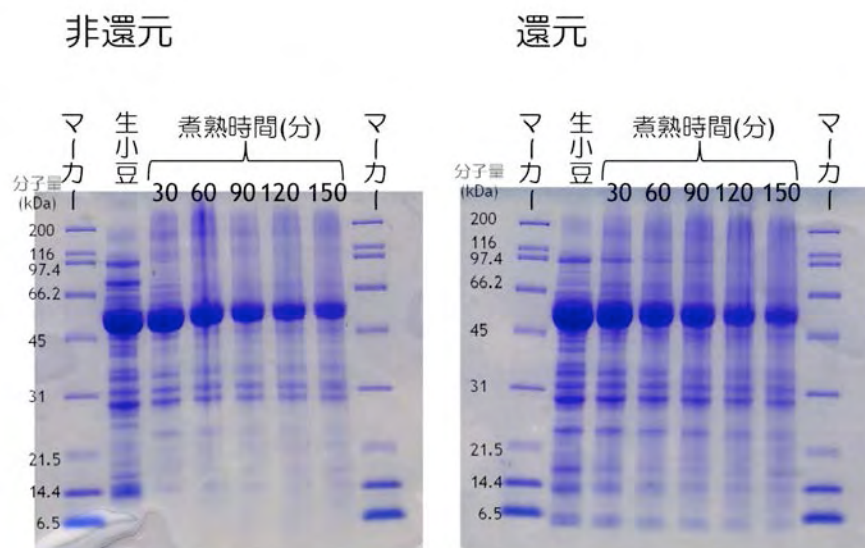


図3 生小豆およびあんのSDS-PAGE

【考察】

煮熟 30 分の煮熟不足の練りあんでは、粒子中のタンパク質が多く厚みがあり、デンプンの膨潤が著しく抑制された。粒子内部が安定しているため表面にデンプン成分は溶出せず、練りあんにした際の口溶けの良さにつながったと考える。一方、煮熟 150 分の煮熟過多の練りあんでは粒子中のタンパク質が少なく厚みがなく、デンプンの膨潤抑制が弱まり、粒子は崩壊する傾向がみられた。タンパク質やデンプンといった成分の粒子表面への溶出が、練りあんにした際の口溶けの悪さにつながったと考える。

【今後の展望】

組織構造観察で見られたタンパク質部分と測定したタンパク質量の変化が対応していたことから、組織構造観察という比較的簡便な手法によって適切な煮熟時間の検討、および完成品のテクスチャーの推測が可能であるといえる。今後は細胞壁の変化についての検討を加えることで、より詳細なメカニズムの解明および製あんへの応用が期待できる。