

高压処理により誕生した商品

最近の餅動向

餅の歴史は古く、わが国では五穀豊穡を祈る神事に「黍（しとぎ）」として奉納されたことにはじまり、かき餅、丸餅、切り餅として各家庭でつくられ食されてきた。

しかし近年では、核家族化や生活スタイルの変化により、大部分の餅が食品工場で生産されるようになった。農林水産省が平成16年に調査した「米麦加工食品生産動態統計調査年報」によれば、包装餅の生産量は5万2000トであることが報じられている。

また、消費者の意識の向上に伴い、危険性を排除した商品が望まれ、さらに、ヨモギや豆といった副材料が入った多様な味の餅が求められている。その上、高級志向・低価格志向といった幅広いニーズに対応する必要がある。

副材料の高压処理殺菌でよもぎ餅を商品化

そこで、「耐熱性菌などの原材料に

活させるために、0.3%の重曹水溶液中で100℃、30秒間の煮沸を行った。その後、400MPaで40〜60℃、10分間の高压処理を行った。

こうして、ヨモギは無菌化され、色や香りに優れたその副材料を用いて、よもぎ餅は商品化された（写真1）。本誌から色と香りをお届けできないのが非常に残念である。

低菌化緑色野菜

高压を用いた殺菌方法は、新しい「生の味」を提供し、レトルト食品とは異なった分野でその価値が認められていくと考えられる。ここでは、熱で退色しやすいクロロフィル（葉緑素）を含んだ野菜の中からホウレンソウ、サヤエンドウ、ブロッコリーについて、高压殺菌による無菌化を条件とし、クロロフィルからフェオフィチンへの変化を定量的に比較したい。

野菜の変質は微生物だけでなく、酵素に起因することも多い。したがって高压殺菌に先立って、95℃、1分間のブランチング（Blanching）を行い、直後に10℃の水で冷却した。

ブランチングは、除菌や殺菌に加え、パルオキシターゼ、クロロフィラーゼなどの酵素によるビタミンCの破壊やクロロフィルの酸化を阻止し、さらに複数の酵素の関係で生ずる変色や異臭の発生を防止することができる重要な

由来する微生物の殺菌」ならびに「材料の風味を残した餅の製造」を実現する高压処理技術を紹介する。

最近では加工技術の進歩により、原料に耐熱性菌を多量に含まない場合に限り、蒸し工程（100℃、30分前後）で殺菌できることから、白餅では無菌製品がつけられるようになった。したがって、餅の腐敗に関する微生物は、ヨモギや豆といった副材料に由来するものが多い。そのため、高压処理による微生物の殺菌を試みた（表）。

400MPaで20℃、10分間の高压処理を行った場合、カビのPenicilliumと細菌のStreptococcusを除き、菌数の減少が見られた。また、45℃での高压処理を行った場合では、試験した

表 高压処理による各種微生物の殺菌とその条件

微生物の分類	生菌数 [CFU/ml]		
	初菌数	压力処理 400MPa, 10分	
		20℃	45℃
Penicillium verrucosum	1.5×10 ⁴	2.0×10 ⁴	0
Rhizopus oryzae	1.5×10 ⁴	1	0
Cladosporium sphaerospermum	6.3×10 ³	0	0
Fusarium oxysporum	5.4×10 ³	2	0
Pseudomonas fluorescens	1.5×10 ⁴	5	0
Streptococcus Cp22B	9.3×10 ⁴	1.4×10 ⁴	0

※餅の無菌化への指標値

すべての微生物の死滅が確認された。また、餅から分離したBaillus subtilisの芽胞を各種温度で高压処理をした。初発菌数が約10⁷CFU/ml（CFU: Colony Forming Unit）であったBaillus subtilisの芽胞は、700MPaの压力処理を施しても、45℃では約10⁶CFU/mlの芽胞が残存しており、殺菌が十分ではないことが示唆された。しかし、60℃および70℃で600MPaの

高压処理を行った場合は、芽胞数が検出限界以下となった。これらのことから、非耐熱性細菌の殺菌を行う場合であっても、高压処理と加熱との併用が効果的であることが示唆された。

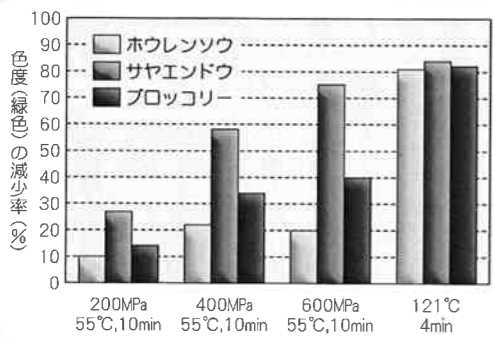
餅に使用する副材料に対して高压処理を行う場合には、それぞれの特性を考慮

前処理である。

このような前処理をし、高压処理では圧力に熱を併用するだけの基本的な殺菌条件を選択した。併用した熱は、野菜の組織やクロロフィルをできるだけ変化させない「生の食感」が残る範囲の55℃とし、組み合わせた高压処理の条件は200、400、600MPa、保持時間を10分とした（図）。

ブランチング直後の緑色の色度（L*）を基準値とし、その後の各処理による色度の減少率を測定したところ、この色度の変化は肉眼での観察結果とよく一致しており、クロロフィルのフェオフィチンへの変化率の順とも一致していた。

図 ブランチング野菜における各処理後の色度（緑色）の減少率



になりにくいのは、ホウレンソウが土に近い位置で生育するために耐熱性の枯草菌が多く、ブランチングで減少しにくいと考えられる。このように圧力処理はエネルギー的に有利で、周囲の環境を汚染することもなく、容器内は偏りなしに均一な処理が可能である。また、薬剤によらない物理的な殺菌法であるために、環境ホルモン（外因性内部分泌攪乱物質）の心配もなく、安心して次世代に伝えることができる。また「生もの」の性質を保ったまま多くの食品の微生物的安全性が得られる（病原性大腸菌は50℃、400MPa、寄生虫は常温で200MPa、10分で殺菌が可能）。高压力の利用で、世界中に「生食は安全な食品」と啓蒙できる可能性がある。

海外の高压処理商品

海外に目を向けると、高压加工したアボカドソース、牡蠣、果汁、食肉など、さまざまな高压処理商品が市販されている（写真2）。

アボカドソースは、スライスしたアボカドをプラスチック容器に入れ、500〜600MPa、25℃、5〜10分の高压処理を加えた商品で、アメリカで広く売られている。高压処理の目的は、酸性微生物の増殖を抑え、ポリフェノールオキシターゼを不活性化すること



写真2 海外の商品群

にある。

わが国では圧力処理で「商品の賞味期間を延ばす」ということよりも、「今までにない物性を付与して付加価値を高めたり、食品の機能性を高めたりしよう」という傾向が強いが、海外の考え方は、アメリカにおける「Freshier Under Pressure」という商品ロゴが代表するように、あくまでも賞味期限を延ばすことに焦点が置かれている。わが国と海外との間で、高压処理の食品加工への応用に対する考え方に違いがあることは興味深いことである。

今回は、高压処理により誘引される形質転換（EPR）効果を利用して、ほかの生物的・生化学的な処理とを組み合わせることにより製品化に成功した「雑穀趣味噌」と「GABA富化玄米」について紹介する予定である。



写真1 高压処理をしたヨモギを使用した餅製品

し、前処理や高压処理の条件を選択する必要がある。ヨモギの前処理は殺菌のほかに、葉緑体を変色させる酵素（ポリフェノールオキシターゼ）を失

- 1990年 長岡技術科学大学大学院工学研究科材料開発工学専攻修了
- 1992年 越後製菓㈱入社
- 1996年 総合研究所食品研究室室長就任
- 1998年 日本食品科学工学会技術賞受賞
- 1999年 長岡商工会議所HP未来産業創造研究会顧問
- 2000年 食糧庁平成12年度米の新規用途開発検討委員会委員
- 2001年 出新潟県経営者協会 新潟食品産業高度化協議会 評議委員
- 2002-2003年 地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）統括研究代表者・同評価委員会委員
- 2006年 工学博士号取得
著書、論文、特許など多数



PROFILE

笹川秋彦

ささがわ あきひこ