

ノート

高圧処理技術の食品加工への応用に関する研究

山崎邦雄・熊林義晃・清水英樹・渡邊 治・清水條資

Study on Application of High Hydrostatic Pressure to Food Processing

Kunio YAMAZAKI, Yositeru KUMABAYASHI, Hideki SHIMIZU,
Osamu WATANABE, Josuke SHIMIZU

食品の加工に高静水圧を応用するために超高圧発生装置を用い微生物に対する高圧の効果試験とし酵母と生乳の殺菌について処理圧力、時間について検討した。タンパク質に対する圧力効果試験として豆乳のゲル化条件についても検討した。

近年 CIP (冷間等方圧成形) 等の超高圧装置の利用技術が発達し、色々な分野で生産手段として使われるようになり、加熱に代わって数百 MPa の高圧を、食品の調理、加工、殺菌、保蔵へ利用する研究が注目されている。本研究は高圧処理プロセスを食品加工に利用することにより、食品素材の元の味、香り、ビタミンなどを残した、今までにない食感を持った食品の開発を目指している。

使用した高圧処理装置は神戸製鋼所製の小型試験機 (WIP) で処理室寸法 D 60 mm × L 200 mm (最大圧縮時)、最高圧力 700 MPa、温度範囲 RT~80°C で圧力方式はピストン直圧式、飲料水を圧力媒体として使用している。

酵母に対する圧力の影響を調べるためワイン製造に使用されている、OC-2 (協会 1 号) 酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) を YPD 培地にて液体培養し、試料とした。培養液をポリエチレン製テストール (10 ml) に入れ、種々の加圧条件で加圧後、生菌数を測定した。又走査電子顕微鏡 (SEM) を用い高圧下で処理された酵母細胞の微細構造の変化を観察した。生乳の殺菌効果については酪農学園大学 (江別市) のホルスタイン牛の混合乳を用い、標準寒天培地 (ニッスイ) で生菌数の測定を行った。豆乳は大豆を 3 倍量の水に一昼夜浸漬し、磨砕、ろ過した後、タンパク濃度を調整、加圧処理後、ゲル強度をレ

オメーター (サン科学 CR-200 DS-20 K) で測定した。
1) 殺菌効果

酵母を圧力 100~700 MPa、5~20 分で処理した時の菌数変化を図 1 に示した。300 MPa から急激に減少し 400 MPa、5 分で死滅した。SEM 観察では 300 MPa までほとんど外形変化は認められないが、500 MPa 以上で表面が凸凹となりはじめた。大隅¹⁾は透過電子顕微鏡による観察で 300 MPa 以上で核膜の切断、ミトコンドリアの消滅など内部構造の変化が始まり、500 MPa では細胞膜の切断など損傷を受ける事を報告しており、この結果を裏付けている。

生乳の殺菌効果についてみると加圧時間が 15 分のとき死滅率は 200 MPa で 12%、300 MPa で 78.8%、400 MPa で 97.9%、500 MPa で 99.5%、700 MPa で 99.9% となった。特に 300 MPa から 400 MPa にかけて急激な死滅率上昇が認められた。しかし 700 MPa の処理でも 100% の死滅率は得られなかった。残存した菌は耐熱性細菌の芽胞と推測される。高温殺菌を必要とする *Bacillus* 属芽胞も高圧処理時間の延長と 45~60°C の加熱を併用することによって殺菌効果を著しく向上させることができ高圧処理殺菌が可能となることが報告されている²⁾。

2) 豆乳のゲル化

3 倍量の水で浸漬して得られた豆乳 (固形分 15%、タンパク濃度 7.5%) のタンパク濃度を 6.2%、6.0%、5.6%、5.0% に調整し、テフロン製瓶 (容量 30 ml) に満たし、加圧時間を 15 分にして圧力を 400~700 MPa まで変え、ゲルを形成させその強度を測定した。結果を図 2 に示す。タンパク濃度 7.5% では 400 MPa からゲル化が始まり、5.0% 濃度では 700 MPa でゲルを形成するが、

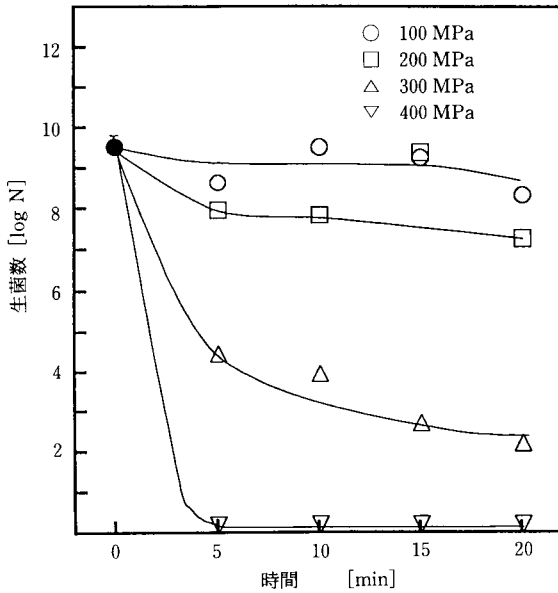


図1 酵母(OC-2)の加圧時間による殺菌効果

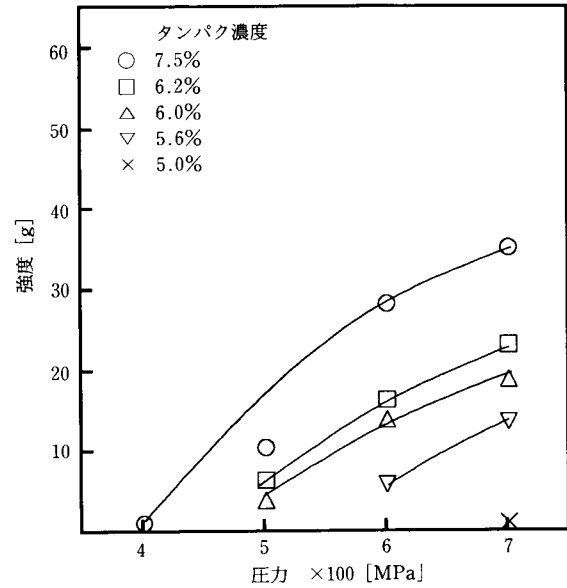


図2 豆乳ゲルの強度に対する圧力の影響

試料片を作り得る硬さには濃度6.0%圧力500 MPa以上必要であった。タンパク濃度と圧力の増加に従ってゲルの硬さは増加し、7.5%、600 MPaでゲル強度は30 gに達し市販のきぬごし豆腐と同程度のゲルが出来た。加圧ゲルの食感はなめらかで緻密なものであった。

文 献

- 1) 大隅正子：加圧食品——研究と開発——，林力丸編，(さんえい出版，京都)，p.157，(1990)。
- 2) 滝 妥恵：加圧食品——研究と開発——，林力丸編，(さんえい出版，京都)，p.143，(1990)。