

豆乳・豆腐製造における不快臭の低減 —高周波パルス連続加熱による迅速・均一加熱—

豆乳や豆腐の味を左右する重要な工程のひとつが、「生臭（なまご）」の加熱です。生臭は、大豆を水とともにすりつぶした原料で、加熱が不十分な間に大豆由来の酵素が働くと、青臭さなどの不快臭が生じやすくなります。従来の温水加熱では、全体が十分に温まるまで時間がかかり、加熱ムラが課題でした。農研機構・食品研究部門が開発した「高周波パルス連続加熱（HFP）」は、電極間を連続的に流れる液状食品に直接電気を流して迅速かつ均一に加熱する技術です。この技術を応用すると生臭をわずか1秒以内に目的温度に到達させ、不快臭の原因酵素を効率よく失活できることが明らかになりました。

☆ 技術の概要

1. **生臭を迅速・均一に加熱**：従来の温水による加熱では、生臭の中心温度が 80 ℃に達するまでに約 2 分 30 秒かかっていた。一方、HFP を用いると、生臭が電極部を通過する約 0.6 秒の間に、中心温度を 80 ℃以上まで一気に上昇させることができます(図 1)。
2. **加熱温度の制御が簡単**：HFP は、印可する電圧を調整するだけで、50～120 ℃までの幅広い温度に対応可能です。目的に応じた加熱条件を簡単に設定できます。
3. **不快臭の原因酵素を短時間で失活**：大豆の青臭さの原因である酵素（リポキシゲナーゼ：LOX）を失活するには、温水加熱では 80 ℃で 5 分間保持する必要があります。一方、HFP では、90 ℃以上で約 3 秒という非常に短時間で、LOX を完全に失活できました。
4. **青臭さ・加熱臭を低減**：この条件で加熱した豆乳では、青臭さ・加熱臭ともに大きく低減されました（図 2）。 HFP による短時間かつ均一な加熱が、よりおいしい豆乳づくりに効果的であることが示されました。

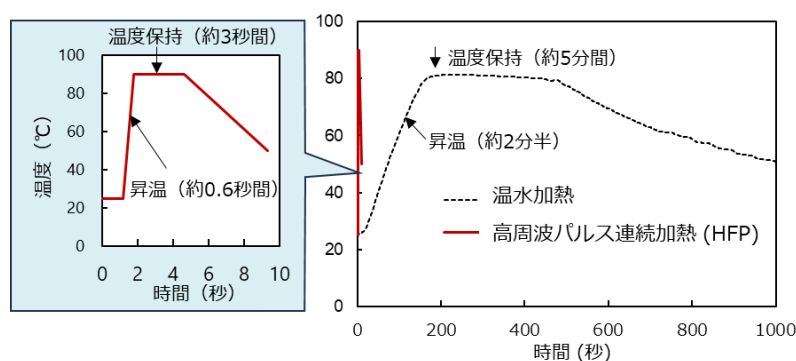


図 1 生臭の LOX を失活させるための温度履歴

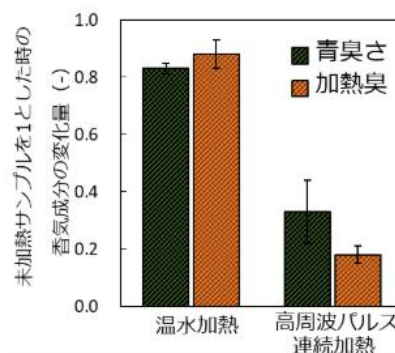


図 2 加熱方法の違いが不快臭の生成量に及ぼす影響

☆ 活用面での留意点

1. 本技術は、果実ピューレや野菜ペーストのブランチング処理に加え、飲料製造工程における加熱処理への応用も期待されます。
2. 詳細は食品研究部門保存加工グループ（TEL:029-838-7997）までお問い合わせ下さい。
（農研機構・食品研究部門 安全・加工研究領域 長屋美玖）