

天然粉末調味料の開発と利用

—利用のための米菓製造技術—

大竹 嘉尚*

1. 緒言

天然粉末調味料を米菓に利用するにあたり，米菓製造装置の運転条件の最適化が不可欠である。米菓製造では最適化のためのパラメーターが非常に多く，それらが複雑に関連していることが容易に想定される。そのパラメーターの複雑さの故，各製造場では，同じ米を原料にしているにも関わらず，その製品は多様化し，消費者嗜好を満足させる特徴ある製品をつくり出している。その中で，本実験では米菓としての良好な形状の生地を得るためのパラメーターの一つとしての蒸練時間を取り上げた。

2. 実験方法

2.1 生地製造実験

原料米	破碎米（粳米，平成元年産）
洗米浸漬	水温13℃ 5h
水切り	2h
製粉	柳原製作所 BRA-3型 ロール8.0gap
蒸練	新井製作所 T-SK型 7-リ-6目盛 粉 7000g 水 700g
練り出し	新井製作所 T-KW型 7-リ-5目盛
冷却	45℃ 15min
練り出し	新井製作所 T-KW型 7-リ-5目盛
圧延成型	新井製作所 T-SH型 ロール8.2gap
一次乾燥	新井製作所 T-PD型 70℃

生地の製造は，左の流れ図の通りで広く一般に行われている方法である。蒸練機に二重ロールで粉碎された粉 7000 g，約 45℃ の温水 700ml を加えて，スチーム圧力 0.6~0.65 k g / c m² で規定の時間，蒸練機の羽根を回転させてもちを製造をした。このもちは蒸練時間の違いにより物性が違う。この物性に整合するように他の操作条件を変えて生地の製造をすべきであるが，蒸練時間の違いのみを見いだすために他の条件を一定にして一次乾燥まで行

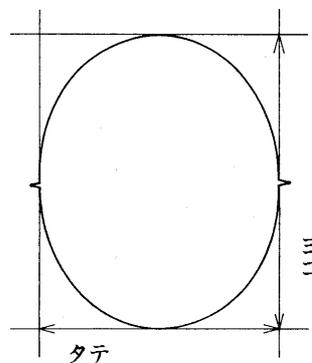


図1 生地の形状

* 食品加工部

った。蒸練時間を 2~10 分まで変化させて、それに伴うもちの水分、色、生地の性状の変化を測定した。

2.2 生地の形状の測定

型抜きロールにより型抜きされた生地を図 1 のようにその長さを測定した。便宜上延機での圧延方向をタテ、その直角方向をヨコと表現する。タテは型抜き残を除いた長さである。生地 20 枚についてタテ、ヨコの測定を行いその統計量を求めた。生地の面積は楕円と仮定して計算した。型抜きロールの型のタテ、ヨコはそれぞれ 84.5, 72.8mm である。

3. 結果

3.1 もちの性状

図 2 は蒸練時間と水分の関係で、蒸練時間の増加とともに水分の多いもちが生成される。もちのサンプリングは、蒸練後の練り出し時で 105℃, 25cmHg, 18h で水分を測定した。蒸練機内の蒸練時間は 100 秒程度で約 0.6kg/cm² (約 113℃) に安定する。本グラフでは 2 分を境としてそれ以前では、温度上昇及び状態変化(糊化等)のためスチーム凝縮水が冬く、もちの水分値が 2 分まで急激に上昇する。2 分以降は 113℃ 維持のための放熱を補うだけでスチームの凝縮水は少なく、もちの水分変化も少ない。

図 3 は色の明度を表す L 値と蒸練時間の関係を表したものである。L 値は型抜き後硬化した生地 3 枚を 34℃ で型抜きし色差計(日本電色工業 ND-1001DP)で測定した平均値である。蒸練時間の増加とともに L 値がほぼ直線的に減少している。白色のもちから灰色のもちになっていく様子が見られる。これは製造現場で言われている蒸練時間を長くすると、もちがあめ色になることと一致する結果である。

3.2 生地の性状

図 4 は型抜きされた生地 20 枚の重量の一枚当たりの平均値の図である。蒸練時間に関わらず型抜き直後の生地の重量はほぼ一定である。生地は一定の大きさの型で型抜きされるので、重量が一定ということはその大きさが一定ということである。2 個のロールで圧延されたもちはお互いに引っ張り合う状態となって型抜きロールまで収縮せずにキ

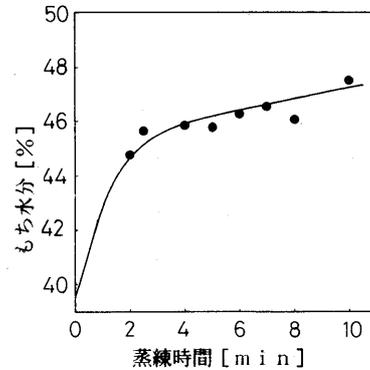


図 2 もち水分と蒸練時間

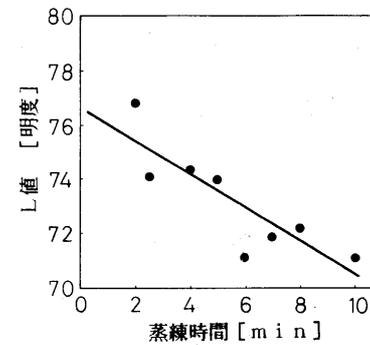


図 3 L 値と蒸練時間の関係

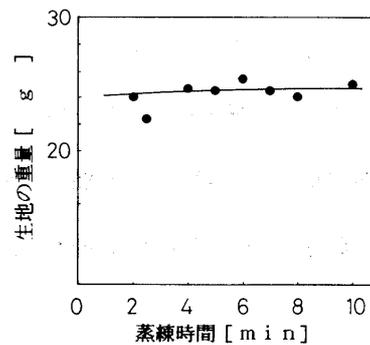


図 4 型抜き直後の生地重量と蒸練時間

キャンパスベルト上を移動する。型抜きされた後にキャンパスベルト、干し網上で収縮する。

図 5 は型抜き直後の生地 of 干し网上的の写真である。蒸練時間の増加とともにタテ方向つまり圧延方

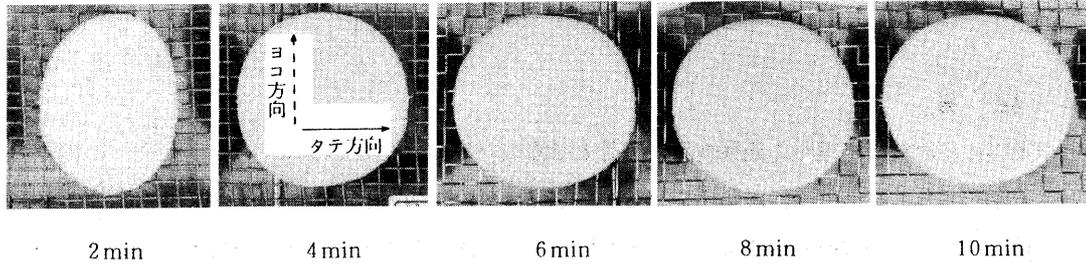


図 5 蒸練時間の変化による型抜き直後の生地の形状変化

向の径が増加している。

逆にとらえれば、短い蒸練時間では生地が大きくタテに収縮する。図 5 を定量化したのが図 6 である。収縮率は生地のタテ、ヨコと抜き型のクテ、ヨコのそれぞれの比である。型抜き後の生地は蒸練時間の増加とともにタテ、つまり圧延方向の径が増加している。ヨコ方向の径は型の径の約 97% でほぼ一定である。つまり、蒸練時間が短いと生地はタテに収縮する。収縮するから生地一枚の大きさにばらつきが出来て均一な生地にならない。生地一枚の面積も蒸練時間が短いほど小さい。一枚の重量がほぼ一定なので蒸練時間の短い生地は厚くなり十分な乾燥が困難になる。

一次乾燥において、生地の水分は約 45% から約 18% になる。型抜きされた生地は水分の蒸発とともにタテ方向、ヨコ方向とも収縮する。図 7 は一次乾燥後の生地の変化を抜き型からの収縮率で表したものである。蒸練時間の短い生地はタテ、ヨコとも型抜き直後の大きさとほとんど変わらない。蒸練時間の長い生地はタテ、ヨコとも型抜き直後の大きさに比べて 5~7% 程度収縮する。蒸練時間の長い生地は型抜き直後の収縮が小さく薄いため、水分蒸発にともなう収縮が大きくなる。生地の面積をみると、蒸練時間 6 分にピークが現れている。6 分以前の生地は型抜き直後に大

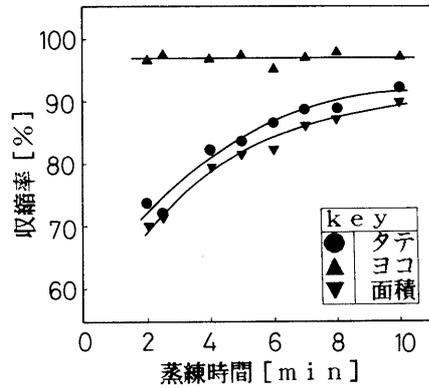


図 6 型抜き直後の生地の抜き型からの収縮率と蒸練時間

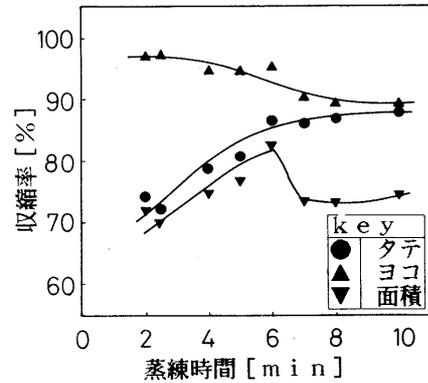


図 7 一次乾燥後の生地の抜き型からの収縮率と蒸練時間

きく収縮し，乾燥ではほとんど収縮しない。6分以後の生地は型抜き直後には収縮しないが，乾燥で収縮する。この中間的領域が6分で面積の最大値を与えている。本実験の生地は6，8分の形状が良好である。この蒸練時間では生地の形状のばらつきも少なく，その製品としてのばらつきも少ないであろう。

4. 結 言

米菓製造は原料米処理から最終製品の出荷まで幅広い製造条件で行われている。その中で本実験は蒸練時間ともちと生地の性状の関係を明らかにした。蒸練時間とともに型抜き後収縮する生地としない生地が出来る。一次乾燥後では，どちらも抜き型から面積で70～80%程度の大きさになるが，その生地の形状には大きな差がある。この結果は多様な米菓製造法において普遍的でないにしてもほとんどの米菓製造法で成り立つと考えられる。