

ゆばの引張り強度と膜厚に及ぼす製造条件の影響*

三浦芳助

Effects of Preparation Conditions on the Tensile Strength and Thickness of Yuba

Yoshisuke MIURA

Effects of preparation conditions on the tensile strength and thickness of Yuba (a film prepared from soybean milk) were studied. The conditions tested for preparing Yuba and the results obtained were as follows.

- 1) When the heating period in preparing of soybean milk was 2–15 min at a heating temperature of 100°C, the tensile strength of Yuba showed a maximum value by heating for 5 min and the thickness of Yuba was almost constant by heating for 5–15 min.
- 2) When the solid content of soybean milk was 3–10% (w/w), the tensile strength of Yuba was almost constant at the solid content of 5–10% (w/w). The thickness of Yuba increased with increase in the solid content of soybean milk.
- 3) When pH of soybean milk was 6–9, the tensile strength of Yuba was hardly influenced by changes in pH of soybean milk. The thickness of Yuba slightly decreased at pH 6 and 8–9.
- 4) When the temperature of soybean milk in preparing Yuba was 65–90°C, the tensile strength of Yuba was almost constant at 65–85°C, but slightly decreased at 90°C. The thickness of Yuba showed a maximum value at 75°C.

「ゆば」は、豆乳を加熱し、生成した皮膜を順次採取して製造される我が国の伝統的な大豆食品の一つである。ゆばは、生産量は少ないが、高い消化吸収性、保存性、調理性および栄養的な面において独特な価値を有している。

筆者らは、国産大豆を利用した合理的なゆば製造技術の確立を目的として研究に着手し、前報¹⁾においては、全国の代表的な奨励品種の大豆を収集し、ゆば製造に適した品種の選定を行った。引き続き、本報では、合理的なゆば製造条件を設定する際の基本的な資料を得る目的で、ゆばの品質、特に「引張り強度」と「膜厚」に影響を及ぼす2、3の因子を取り上げ検討した。

大豆は、前報において供試した14品種（17試料）のうち、ゆばへの加工適性が高いことが認められた¹⁾アキシロメ（昭和58年広島県産）を使用した。図1に、今回

実施した実験的なゆば製造方法を示した。特に断らない限り、大豆磨碎物の加熱時間：5分、豆乳の固形分濃度：5% (w/w)、ゆば生成時の豆乳温度：85°Cとした。

表1 ゆばの引張り強度、膜厚および固形分抽出率に及ぼす豆乳固形分濃度の影響

豆乳固形分濃度 (% (w/w))	豆乳収量* (g)	固形分抽出率** (%)	引張り強度 (gf/cm ²)	膜厚 (mm)
3.0	3607	61.2	748	0.185
5.0	2129	60.2	760	0.218
7.1	1424	57.2	756	0.264
10.0	852	48.2	762	0.303

*原料大豆200g（固形分含量：176.8g）当たり

** (豆乳収量) × (豆乳固形分濃度) ÷ (原料大豆の固形分含量) × 100

*大豆タンパク質の皮膜形成に関する研究（第2報）
前報：文献1）参照

ゆばの引張り強度および膜厚の測定には、それぞれレオメーター（不動工業社製NRM-2010J-CW）およびダイヤルゲージ式シックスゲージ（テクロック社製SM-114）を用い、前報¹⁾と同一の方法で行った。すなわち、乾燥ゆばを10分間水浸漬したのち、ゆばの所定の部位3

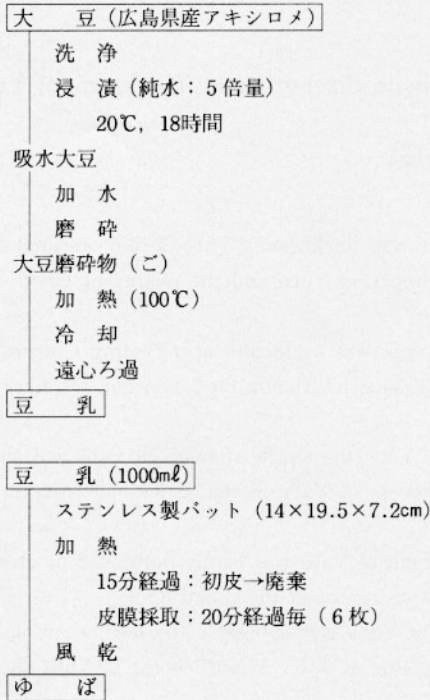


図1 ゆばの製造方法

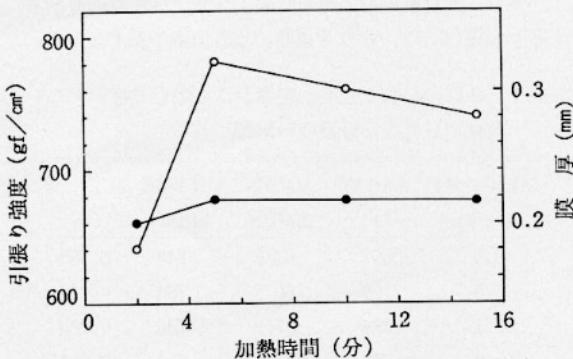


図2 ゆばの引張り強度と膜厚に及ぼす豆乳製造時の加熱時間の影響

引張り強度および膜厚は採取した6枚のゆばの平均値を示した ○，引張り強度；●，膜厚

ヶ所より採取した試料について測定を行い、その平均値をとった。

図2に、豆乳製造時の加熱時間がゆばの引張り強度と膜厚に及ぼす影響を示した。膜厚は、加熱時間5分以上ではほぼ一定になった。一方、引張り強度は5分間加熱した場合に最大になることが認められた。このことより、100℃・5分間程度の加熱によって、皮膜形成に対して最も有効なタンパク質の熱変性²⁾が起っているものと推察された。

表1に、ゆばの引張り強度と膜厚に及ぼす豆乳中の固形分濃度の影響を示した。引張り強度は、豆乳の固形分濃度が5～10% (w/w) の範囲内では顕著な差はみられなかった。一方、膜厚は、固形分濃度が増すにつれて増大することが認められ、10% (w/w) の場合の膜厚は5% (w/w) のその約1.4倍の0.303mmになった。市販のゆばの膜厚は、0.3mm以上のものが多く、ゆば製

表2 ゆばの引張り強度と膜厚に及ぼす豆乳のpHの影響

豆乳のpH	引張り強度 (gf/cm ²)	膜厚 (mm)
6.0	745	0.205
6.6	760	0.218
7.0	754	0.220
7.5	752	0.219
8.0	764	0.202
9.0	752	0.205

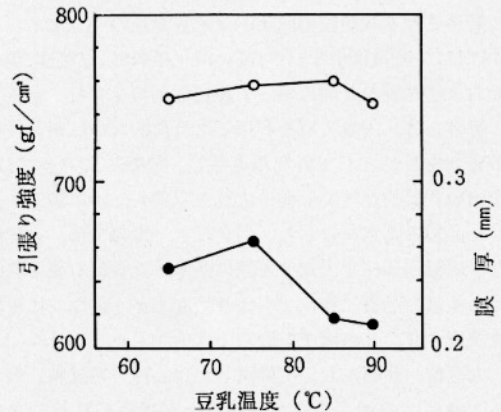


図3 ゆばの引張り強度と膜厚に及ぼすゆば生成時の豆乳温度の影響

○，引張り強度；●，膜厚

造現場における豆乳の固形分濃度は10%前後に設定されていることが多い³⁾。しかしながら、表1にみられるように、豆乳の固形分濃度が高くなるにつれて、ゆばの収率に關与する原料大豆から豆乳中への固形分抽出率¹⁾が著しく低下した。

表2は、引張り強度と膜厚に及ぼす豆乳のpHの影響をみたものである。豆乳のpHは、正常膜が生成される⁴⁾ pH範囲内の6.0~9.0に設定した。pHの調整は、0.1N塩酸および0.1N水酸化ナトリウムを用いて行った。未調整の豆乳のpHは6.6であった。この表にみられるように、膜厚は、pH6.0および8.0以上においてやや小さくなったが、引張り強度は、本実験の範囲では、豆乳のpHの変化による顕著な差は認められなかった。

図3に、ゆば生成時の豆乳温度が引張り強度と膜厚に及ぼす影響を示した。引張り強度は、豆乳温度が90℃の場合、やや低下したが、それ以下の温度ではほぼ一定で

あった。一方、膜厚は、豆乳温度が75℃のとき最大になることが認められた。

以上の結果を基に、今後さらに製造条件とゆばの収率および官能評価との関連についても検討した上で、最適なゆば製造条件を設定していく予定である。

文 献

- 1) 三浦芳助・米安 実：広島食工技研報，18，1 (1987)。
- 2) 橋詰和宗・前田正道・渡辺篤二：日食工誌，25，387 (1978)。
- 3) 渡辺篤二・海老根英雄・太田輝夫：大豆食品（光琳書院，東京），p.121 (1971)。
- 4) 岡本 奨：食の科学，No.29 (丸ノ内出版，東京)，p.128 (1976)。

(昭和63年11月30日受理)