

## 生めんの保存性に及ぼすエタノールおよびエタノール蒸散剤の影響

平田 健

Effects of ethanol and powdered ethanol on storage stability of raw noodles

Takeshi Hirata

The effects of ethanol and the concomitant use of ethanol and powdered ethanol on the storage stability of raw noodles were investigated. The effects of ethanol on the texture of cooked noodles were also examined. The stability of raw noodles when stored at 30°C was evaluated, with the number of viable bacteria and pH as indices. The number of days noodles could be preserved was 1 day when no ethanol was added. The preservation period was prolonged to 12 days by adding ethanol at 3%. Adding ethanol at 4% further prolonged the preservation period to 20 days or more, and did not change the number of viable bacteria, pH, flavor, taste and appearance. Although the addition of powdered ethanol improved storage stability, the effects were slight. The effects of ethanol on the texture of cooked noodles were also slight. The ethanol content was 0% in the control area, 1.5% in a 3%-ethanol-added area and 2.2% in a 4% -ethanol-added area. Although storage stability was slightly improved by concomitant use of powdered ethanol, reducing the odor of ethanol was difficult.

めん類を大別すると生めん類、乾めん類、即席めん類、マカロニ類になる<sup>1)</sup>。生めん類はさらに、生めん、ゆでめん、むしめんに分けられ種々の製品が市販されている。生めんは一般に、ゆでめんと比べて流通範囲が広いことから長期の保存性が求められている。そのため、水分調整<sup>2)</sup>、加熱<sup>3)</sup>、冷蔵保存<sup>4)</sup>、冷凍保存<sup>5)</sup>、ガス置換包装<sup>6)</sup>、pH調整<sup>7)-9)</sup>、添加物利用<sup>10)-12)</sup>などの方策で保存性の向上が図られている。

これらの保存性向上技術の中で、現在、よく普及しているものの一つにエタノール利用による方法がある<sup>13)</sup>。この方法は簡便で、保存性の効果が顕著である反面、製造工程中にエタノールが飛散すること、および製品にエタノール臭が残留する欠点がある。

この度、エタノールとエタノール蒸散剤との併用で生めんの保存性を向上することの知見を得たので報告する。さらに、ゆでめんのテクスチャーに及ぼすエタノールの影響も調べた。

## 実験方法

## 1. 供試材料

小麦粉(日清製粉製、白椿、水分13.8%、たんぱく質8.3%)、エタノール(関東化学製、99.5%特級試薬)およびエタノール蒸散剤(フロイント産業製、アンチモールドマイルド)を用いた。

## 2. 試料調製条件の設定

## (1) 生めん調製用の原材料の配合

生めんの調製は表1の配合表に基づいて行った。対照区

の生めんは生うどんを想定した。すべての試験区で水分含量をほぼ同じにすることを考慮して、小麦粉の重量を一定にして蒸留水の量を変えて調製した。さらに、エタノールの密度は蒸留水と異なり約0.79g/cm<sup>3</sup>であるので、このことも考慮しエタノールも重量基準で配合することにした。

表1 生めんの原材料の配合

	小麦粉	蒸留水	食塩	エタノール	アルコール蒸散剤
対照区	1,000 g	350 g	20 g		
対照区+蒸散剤	1,000 g	330 g	20 g		4.8 g
3%エタノール区	1,000 g	320 g	20 g	30 g	
3%エタノール区+蒸散剤	1,000 g	320 g	20 g	30 g	4.8 g
4%エタノール区	1,000 g	310 g	20 g	40 g	
4%エタノール区+蒸散剤	1,000 g	310 g	20 g	40 g	4.8 g

## (2) 生めんの調製

小麦粉1,000gに食塩水と所定のエタノールを加え、2kg容のミキサー(平山プロダクツ製、プロミキサー)を用いて、40rpmで12分間混合し、めん生地を調製した。めん生地を製めん機(戸畑糧機製)に移し、複合1回、圧延3回した後、角の10番の切刃で、幅3.0±0.1mm、厚さ1.5±0.1mm、長さ10cmのめん線に切断して生めんを調製した。次に、生めんをレトルト用のポリ袋に入れ、試料とした。

## (3) 貯蔵試験

いずれの試験区の試料も30°Cの恒温器で20日間貯蔵し、数日経過ごとに生菌数、テクスチャー、香りおよび外観を調べた。なお、エタノールの測定は試料調製直後のものについてのみ行った。

i) 生菌数

標準寒天培地を用い、37℃、48時間混釈平板培養したときのコロニー数を測定し、試料1g当たりの生菌数として表した。

ii) pH

試料に同重量の蒸留水を加えてストマッカーで破碎した懸濁液について測定した。

iii) テクスチャー測定

ゆでめんの品質に及ぼすエタノールの影響をみるためにゆでめんのテクスチャーを測定した。すなわち、生めんを40倍の湯で15分間ゆで、1分間水洗し、1分間水切りした後、ポリ袋に入れ測定用の試料とした。試料のテクスチャーはテンシプレッサー（タケトモ電機製、TTP-50BX）を使用して測定した。アルミ合金製のV型プランジャーを用いて低（20%）・高（90%）の歪で2回せん断した。パラメーターとしては図1に示したテンシプレッサーカーブから硬さ、こし、しなやかさ、付着性、粘り、もろさを算出した。なお、いずれの試料の測定も5回行い、平均値と標準偏差を求めた。

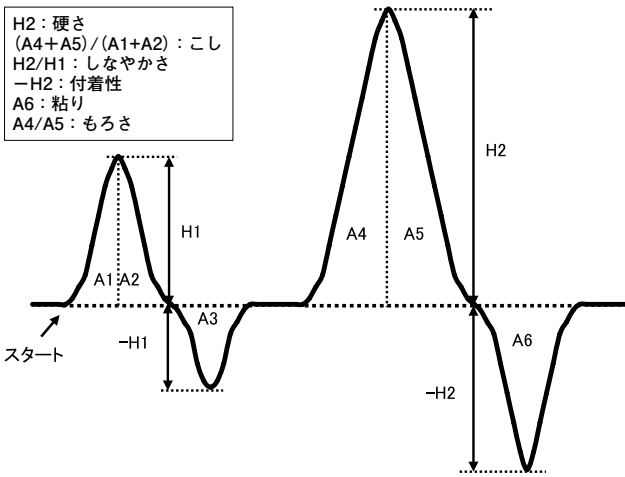


図1 典型的なテンシプレッサーカーブとテクスチャープロファイル

iv) エタノール

試料を3~4g ホモジナイザーカップに採取し、冷蒸留水(5℃)を30~40ml 加え、ホモジナイザー（日本精機製、AM-8）で1分間摩砕した後、冷蒸留水（5℃）で200mlに定容した。エタノールを完全に抽出するために5℃で一夜放置した。次に、5,000rpmで15分間遠心分離を行った後、No.5Cのろ紙でろ過し、ろ液をガスクロマトグラフにより測定した。

実験結果及び考察

1. 貯蔵試験

対照区、対照区+蒸散剤、エタノール区およびエタノール区+蒸散剤を30℃で20日間貯蔵したときの生菌数および

pHの経時変化を表2に示した。生めんを貯蔵したときの保存性は生菌数およびpHを指標として判断した。

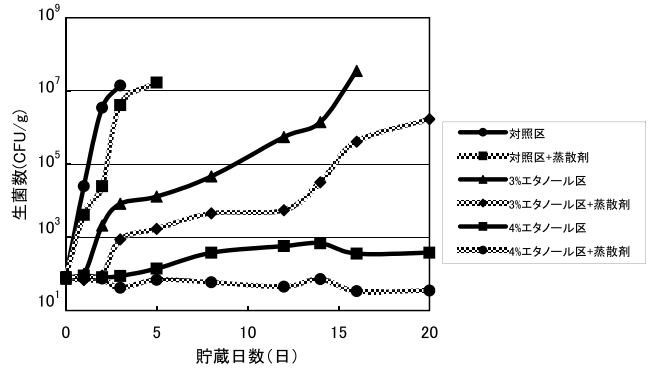


図2 生めん貯蔵中の生菌数の挙動

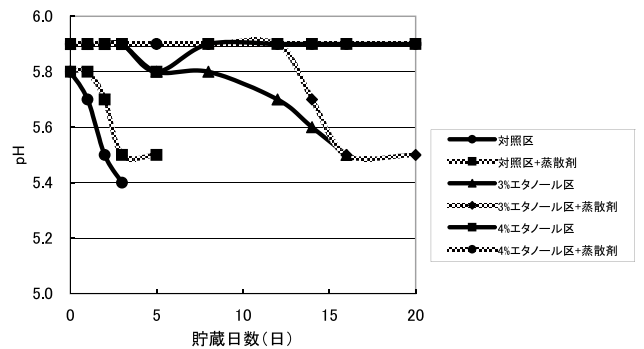


図3 生めん貯蔵中のpHの挙動

いずれの試料も調製直後の生菌数は $10^2$ CFU/g以下、pHは5.8~5.9であった。対照区の場合、1日経過後 $10^4$ CFU/g台、2日経過後 $10^6$ 台CFU/gに増大し、pHはそれぞれ5.5、5.4に低下した。1日経過後、香味および外観はやや劣化し、2日経過後、カビの発生を認めた。対照区+蒸散剤の場合、3日経過後 $10^6$ CFU/g台に増大しpHは5.5に低下し、かびの発生が認められた。3%エタノール区の場合、14日経過後に $10^6$ CFU/g台に増大し、pHは5.6に低下し、かびの発生が認められた。3%エタノール区+蒸散剤の場合、20日経過後に $10^6$ CFU/g台に増大し、pHは5.5に低下し、かびの発生が認められた。4%エタノール区および4%エタノール区+蒸散剤の場合、いずれも20日経過後も $10^2$ CFU/g台以下で、生菌数、pH、香味および外観もほとんど変化が無かった。

以上、エタノールを4%添加すると20日経過後でも生菌数、pH、香味および外観もほとんど変化が無かった。

2. テクスチャーの経時変化

生めんのエタノールを添加した場合、ゆでめんの品質が変化するかどうかを検証することは重要である。ゆでめんの品質に及ぼすエタノールの影響をみるため、生めんを1~5日間貯蔵した後のゆでめんのテクスチャーを測定した。

その結果を図2に示した。硬さ、付着性およびこしは1日

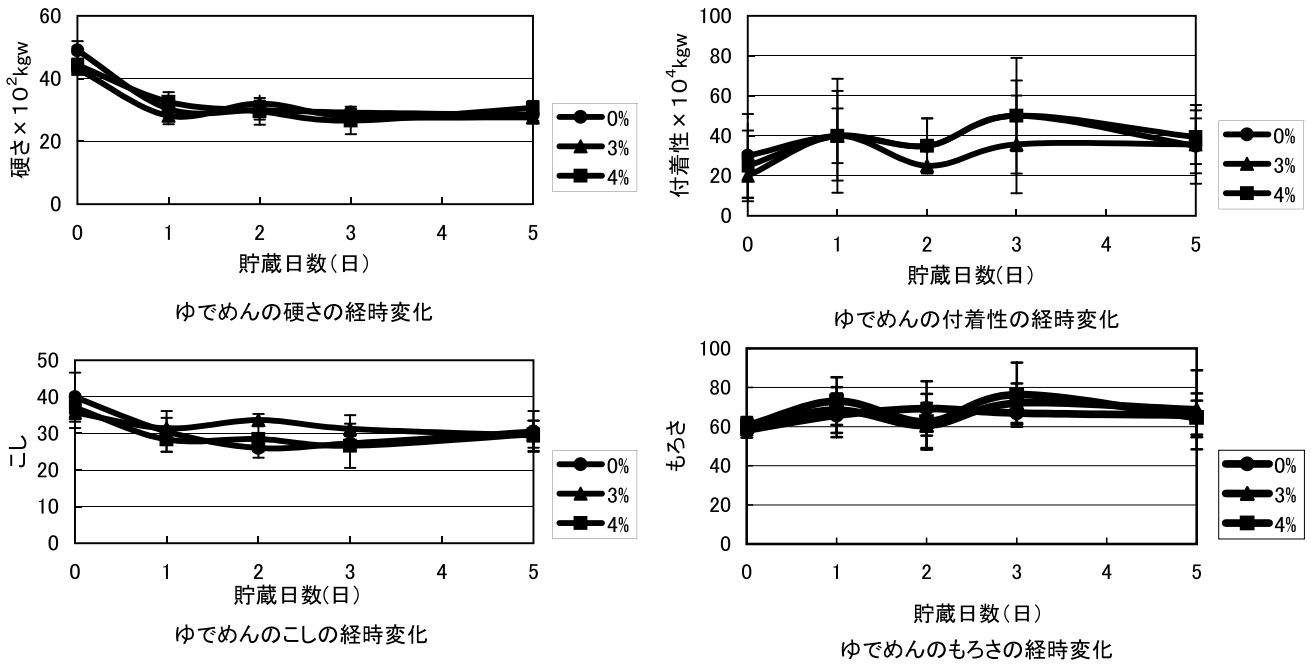


図4 ゆでめんのテクスチャーの経時変化

経過後やや変化するが、それ以後5日まではほぼ一定であった。もろさは5日まではほぼ一定であった。また、エタノール濃度による差も少なかった。

以上、ゆでめんのテクスチャーに及ぼすエタノールの影響は小さいことがわかった。

### 3. エタノール含量

調製直後の対照区、3%エタノール区、4%エタノール区のエタノール含量を測定した。その結果を表2に示した。

製めん中にエタノールが飛散しないことを前提で計算すると、エタノール含量は対照区、3%エタノール区および4%エタノール区はそれぞれ2.2および2.9%になる。しかしながら、表2から明らかなように3%エタノール区および4%エタノール区はそれぞれ1.5および2.1%であったので、それぞれ68および72%の残留にとどまっていた。エタノールを4%添加すれば20日間以上、生菌数の増加を防止できるが、3%の添加では12日間の保存性しか示さなかった。また、蒸散剤を添加すると、いずれの試料も生菌数の増大を抑制できたが、顕著な併用効果とまではいかなかった。

以上、エタノール蒸散剤の併用でエタノール臭を軽減して生めんの保存性を高めることは、保存性およびコスト面から考慮すると、あまりメリットがないと考えられた。

表2 生めん調製直後のエタノール含量

	エタノール (%)
対照区	0.0
3%エタノール区	1.5
4%エタノール区	2.2

エタノール含量は生めん100 g当たりの重量 (g) で示した

## 要 約

生めんの保存性に及ぼすエタノールおよびエタノールと蒸散剤との併用の影響を調べた。さらに、ゆでめんのテクスチャーに及ぼすアルコールの影響も調べた。

- (1) 生めんを30℃で貯蔵したときの保存性は生菌数およびpHを指標として判断した。
  - (2) エタノール無添加区の保存日数は1日であった。
  - (3) エタノールを3%添加すると保存日数は12日に増大した。
  - (4) エタノールを4%添加すると保存日数は20日以上であり、生菌数、pH、香味および外観もほとんど変化がなかった。
- 蒸散剤を併用すると保存性は若干増大したが、エタノール臭の軽減を図ることは困難であった。
- (5) ゆでめんのテクスチャーに及ぼすエタノールの影響は小さかった。
  - (6) 対照区、3%エタノール区および4%エタノール区のエタノール含量はそれぞれ0、1.5および2.2%であった。

## 文 献

- 1) 全国生めん類公正取引協議会, 生めん類の表示及び解説, pp11-12 (2004).
- 2) 小田開多, 「新めんの本」, (食品産業新聞社, 東京) pp.79-88 (1994).
- 3) 米虫節夫, 上野武美, 生中華麺の保存性に及ぼす温度効果, 食品工業, **38** (22) pp.31-36 (1995).
- 4) 小田開多, 「新めんの本」, (食品産業新聞社, 東京) pp.94-96 (1994).
- 5) 小田開多, 「新めんの本」, (食品産業新聞社, 東京)

- pp.112-115 (1994).
- 6) 宮尾茂雄, *New Food Industry*, **27** (1), pp.7-12 (1985).
  - 7) 白石俊訓, 麺類の pH 調整と保存の関係について, *New Food Industry*, **22** (7), pp.4-7 (1980).
  - 8) 野坂宣嘉, pH 調整によるめん類, 特にゆでめんの保存性向上法について, *New Food Industry*, **22** (6), pp.20-25 (1980).
  - 9) 野坂宣嘉, ゆでめん私用される pH 調整剤の表示と品質保持効果, *New Food Industry*, **32** (12), pp.17-26 (1990).
  - 10) 関根正裕, 山本さやか, 原田勝利, 鈴木敏正, 生めん類の保存性向上技術に関する研究 (第1報) 市販保存剤の効果について, 埼玉県食品工技業務報告, 1989, pp.36-41 (1990).
  - 11) 有田俊幸, 宮尾茂雄, 日本そばの保存性改善 (第3報) 生そばに対する保存性向上剤の効果, 東京都立食品技術センター報告, **3**, pp.1-10 (1994).
  - 12) 大塚暢幸, 桑原祐二, 真部正敏, ゆでめんの保存性に及ぼす  $\epsilon$ -ポリリジンの添加効果, 日食工誌, **39**, pp.344-347 (1992).
  - 13) 成瀬治己, アルコールの生麺への応用, *New Food Industry*, **27** (12), pp.32-36 (1990).
  - 14) 松田敏生, 「食品微生物制御の化学」, (幸書房, 東京) pp.341-342 (1998).
  - 15) 遠山 良, 関澤憲夫, エタノール添加による半生めんの保存性向上について, 日食工誌, **34**, pp.586-591 (1987).