

生中華麺の袋内結露の発生要因

山木一史・中野敦博・岩下敦子・榎 賢治

Origin of Condensation in a Package of Raw Chinese Noodles

Kazufumi YAMAKI, Atsuhiko NAKANO, Atsuko IWASHITA and Kenji MAKI

In order to analyze the origin of the condensation in a package which reduced the quality of raw Chinese noodles, we conducted several storage tests. The results showed adding alcohol to Chinese noodles caused remarkable condensation and that treatment for shielding light caused almost no condensation. In conclusion, it was suggested that the alcohol seriously affected condensation itself and the interaction of temperature and optical energy was the direct cause of the condensation.

中華麺は北海道を代表する特産品の一つであり、北海道における麺類生産の主体である。近年生中華麺は販売環境が多様化したことから、品質および保存性の向上は、本道の製麺業界において重要な課題となっている。

店頭において販売される生中華麺は、そのほとんどがポリ袋等により包装されている^{1)~3)}。しかしながら、店頭に置かれた期間の長短に関係なく多くの商品で包装袋内に水滴が生じる。この水滴がやがて麺の表面に移動し、いわゆる「麺溶け」と呼ばれる現象を引き起こすことにより麺の商品価値を下げている。「麺溶け」現象はクレームの対象となる事例が多くみられる。包装袋内結露の防止に関してはいくつかの取り組みがなされているが^{4)~9)}、麺類、特に生中華麺に関しての取り組みはほとんど行われていないのが現状である。

そこで、本研究では生中華麺の包装袋内結露に注目し、添加物による改良効果や、包装形態による差違について検討を行うことにより、結露の発生要因を解析したので以下に報告する。

1. 実験方法

(1) 麺の調製法

基本となる中華麺は、小麦粉 100% に対し、活性グルテン 1%、乾燥卵白 1%、粉末かんすい 1%、食塩 1%、

クチナシ色素 0.1%、水 34~36% の配合で「小麦の品質評価法」に基づき試作した。この麺をポリプロピレンの袋に詰めたものについて保存試験を行った。

(2) 保存試験

以下の i)~iii) の条件で調製した麺について、内部に蛍光灯を配置した図 1 の条件に設定した恒温器にてそれぞれの試験に基づく期間保存した。

i) 保存剤による影響の確認試験

基本の麺、アルコールを 2% 添加したもの、プロピレングリコール (PG) を 2% 添加したもの、アルコールとプロピレングリコールを 1% ずつ添加したものの 4 種類の麺を調製し、14 日間保存した。

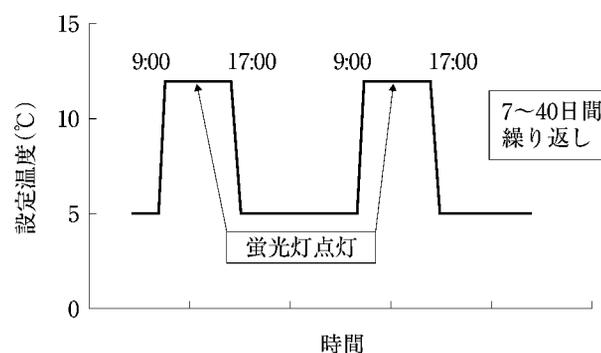


図 1 設定温度条件

ii) 各種添加物による効果確認試験

基本の麺にアルコールと糖アルコールをそれぞれ2%添加したものを標準品として、たんぱく分解物系改良剤を2%添加したもの、増粘系改良剤を2%添加したもの、グルテン分解物系改良剤を2%添加したものの、糖アルコールを2倍量添加したものの5種類の麺を調製した。この麺は市販品にかなり近いもののため、保存期間を40日とした。

iii) 包装形態による効果確認試験

基本の麺にアルコールを2%添加した麺を標準品とした。そのまま保存したもの、生麺の状態で急速冷却後通常保存したもの、化粧箱に詰めたもの、アルミ蒸着された袋に詰めたものの4種類を調製し、10日間保存した。

(3) 水分および結露水量の測定

生麺の水分は常圧加熱乾燥法(135°C)にて袋内の部位別(全体、上部、下部)に測定した。結露水量は、麺を除いた結露のある袋を減圧下75°C、120分乾燥し、乾燥前と乾燥後の袋の重量差により求めた。

2. 実験結果および考察

(1) 保存剤による影響

麺類において一般的な保存剤であるアルコールとプロピレングリコールを用いた保存試験の結果を図2に示す。保存の初期段階から、アルコールを添加した麺に著しい結露の発生が確認された。プロピレングリコール添加の麺は結露の発生は少ないが、袋の下部において麺線が接着するといういわゆる「麺溶け」現象が生じた。アルコールとプロピレングリコール併用の麺も結露の発生が目立った。アルコール添加により結露水量が増加する

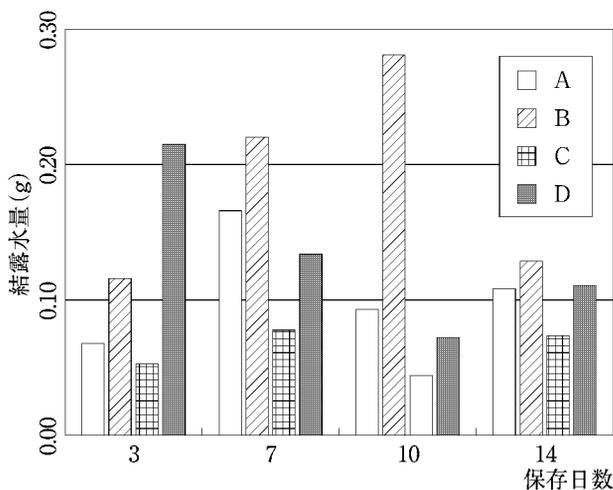


図2 保存剤による影響

A: アルコール無添加 B: アルコール2%添加
C: プロピレングリコール2%添加
D: アルコール1%, プロピレングリコール1%

ことから、結露水の生成にはアルコールが強く関与することが判明した。

(2) 各種添加物による効果

たんぱく分解物系改良剤や増粘系改良剤などは、保湿剤としての効果を併せ持っており、アルコールの蒸散を抑制する効果が期待できる。そこで、これらの添加物を用いた麺の保存試験を行った(図3)。保存の初期段階においてはいずれも効果がみられるが、たんぱく分解物系改良剤および糖アルコール2倍量添加の麺は次第に結露が多くなり結露水量も増加した。増粘系改良剤とグルテン分解物系改良剤はともに結露発生防止効果が確認されたが、麺の物性が乾いたような状態になり、加水量を中心とした配合の見直しが必要であると判断された。

(3) 包装形態による効果

袋詰めした麺を箱詰めやアルミ蒸着袋でさらに外包装するなど、包装形態を通常とは変更して行った保存試験の結果を図4に示す。急速冷却処理は保存日数が短期の場合には効果があるが、長期になると結露水量が増加した。一方、化粧箱詰めとアルミ蒸着袋に内封した麺ではほとんど結露が発生しなかった。いずれの試験区も遮光対策を行ったものであり、光の影響が結露発生に大きく関わっていることが推察された。

(4) 麺線の水分変化

上記の保存試験(i)において、包装袋内の麺線部位別による水分変化を図5に示した。保存剤の配合により若干のばらつきがあるものの、麺線全体ではわずかに減少傾向にあるが、保存期間とともに上部は約6%減少し、

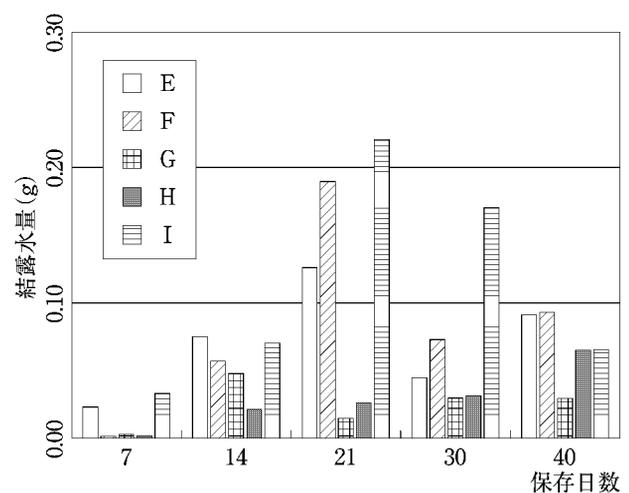


図3 各種添加物の効果

E: 通常市販品 F: たんぱく分解物系改良剤2%
G: 増粘系改良剤2% H: グルテン分解物系改良剤2%
I: 糖アルコール2倍量添加
* いずれもアルコール, 糖アルコール添加

下部は1～5%増加することが確認された。このことから、上部の麺線から水分が蒸散することで結露の発生に繋がり、結露後に袋の内表面を流れ下部に移行するものと判断された。

以上のことから、結露そのものは保存剤として一般的に用いられているアルコールが麺線から蒸散することにより、麺線中の水分も同時に蒸散し、温度変化によって包装袋の内面に定着することで生じると推察される。一方、遮光対策により結露発生が防止できたことから、結露発生には保存環境の温度変化と照明（店舗においてはショーケース内の蛍光灯）由来の光（あるいは光エネルギー）の影響が深く関わっていると考えられる。

3. 要約

生中華麺の品質劣化要因の一つである包装袋内結露の

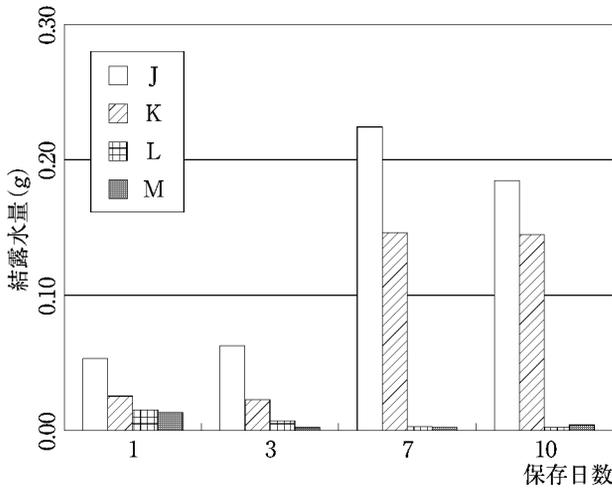


図4 包装形態による効果

J：通常包装品（無処理） K：急速冷却処理後、通常包装
L：化粧箱詰め M：アルミ蒸着袋詰め
@いずれもアルコール2%添加

発生要因を検討するため各種の保存試験を行った結果、アルコール添加の麺で著しい結露の発生が確認されたことと、遮光対策を行った麺ではほとんど結露が発生しなかったことから、結露そのものにはアルコールが強く関与すること、発生の要因としては温度変化と光エネルギーの相互作用によることが示唆された。

文 献

- 1) 近藤浩司, 大平一昭, めん類の包装, 輸送, 廃水処理 ゆでめん包装用共押出多層フィルム, 食品と科学, 秋季増刊号, 133-139 (1981)
- 2) 片岡勇, めん類の包装, 輸送, 廃水処理 めん類の低温輸送, 食品と科学, 秋季増刊号, 145-148(1981)
- 3) 荻島太一, 特集 食品工場の衛生管理 生めん類のHACCP, 食品と開発, 28, 10-11 (1993)
- 4) 内藤茂三, 鮮度保持包装 加工食品の鮮度保持包装技術, フードパッケージング, 33, 55-70 (1989)
- 5) 井坂勤, 青果物用防曇フィルムの用途と効果, 工業材料, 38, 67-71 (1990)
- 6) 大沢良明, 青果物の品質保持資材の動向, フードパッケージング, 33, 60-70 (1989)
- 7) 葛良忠彦, 鮮度保持包装 包装資材・包装技術の新傾向, フードパッケージング, 34, 42-49 (1990)
- 8) 泉宣弘, 結露防止電子レンジ加熱用包材「エアミック-AIRMIC」の機能と用途展開, Packpia, 37, 54-57 (1993)
- 9) 奥島貞安, 島川 武, 門家重治, 過剰水分吸収機能を有する食品容器の開発研究, 愛媛県工業技術センター業務年報, 1992, 113-116 (1993)

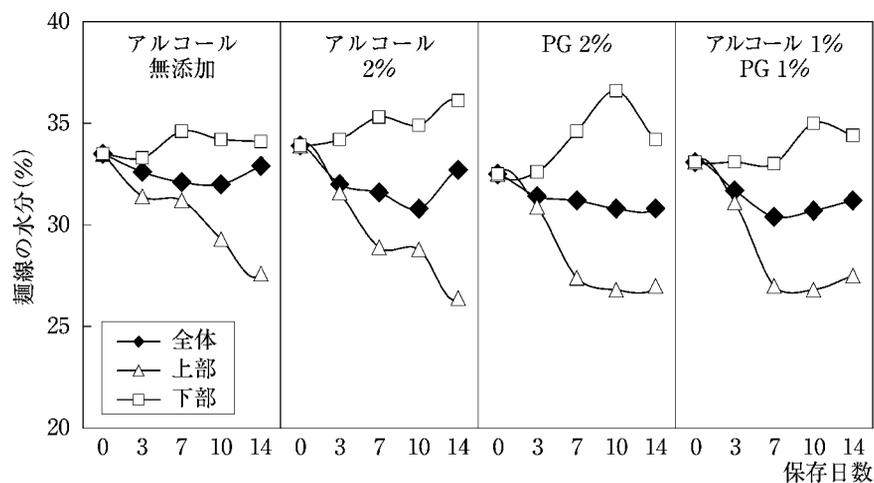


図5 部位別における麺線水分の変化