

# 製造条件が保存中の納豆品質変化に及ぼす影響

— 蒸煮条件が保存状態に及ぼす影響 —

長谷川 裕正\*

## 1. 目的

納豆の保存中の品質変化については、賞味期限設定などの点からメーカーの関心は高い。そこで製造条件が保存中の納豆の変化に及ぼす影響を検討することとし、本実験では蒸煮条件について検討したので報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 納豆試作及び保存条件

試験に使用した納豆は北海道産スズマルを用い、下記のように製造した。

原料大豆→洗浄→浸漬(20℃, 16時間)→蒸煮  
 →納豆菌接種(三浦菌, 10<sup>3</sup>/g煮豆)→充填(PSP50g容器)  
 →発酵(39℃, 湿度90%, 18時間, 20℃, 湿度50%, 2時間)  
 →熟成(5℃, 24時間)

蒸煮は加圧蒸煮釜を用い、圧力0.10, 0.14, 0.18MPa 達圧後5, 15, 30, 45, 90分保持した。

異なる蒸煮条件で製造した納豆を水分の蒸発を防ぐためビニール袋に入れ、10℃の恒温器で16日間保存した。その間、熟成終了時の納豆を0日目とし5, 8, 10, 12, 14, 16日目にサンプルを取り出し、アンモニア生成量、硬さ、表面色を測定するとともに試食を行った。

### 2.2 分析方法

#### (1) アンモニア生成量

アンモニア生成量は和光純薬工業(株)製の測定キット、アンモニアテストワコーを用いたインドフェノール法で行った。測定は納豆を裏ごしし約0.5gを蒸留水に攪拌、懸濁し、500mlに定容後測定キットで分析した。結果は納豆100gあたりのアンモニア量(mg)に換算した。

#### (2) 硬さ

豆の硬さは新光電子(株)製ピークホールド機能付き上皿電子天秤CG-620を用い、品温を20℃に調整した納豆を天秤の皿にのせ50粒をレオメータ納豆用アダプターで切断し平均をとった。

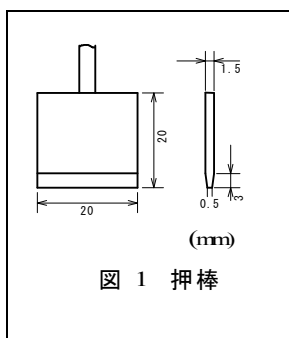


図1 押棒

#### (3) 表面色

納豆をラップフィルムにはさみ軽く押しつぶした後、日本電色工業(株)製色差計SE-2000で10点を測定し平均を求めた。

## 3. 結果及び考察

蒸煮圧力別発酵品温経過は図2のようになった。

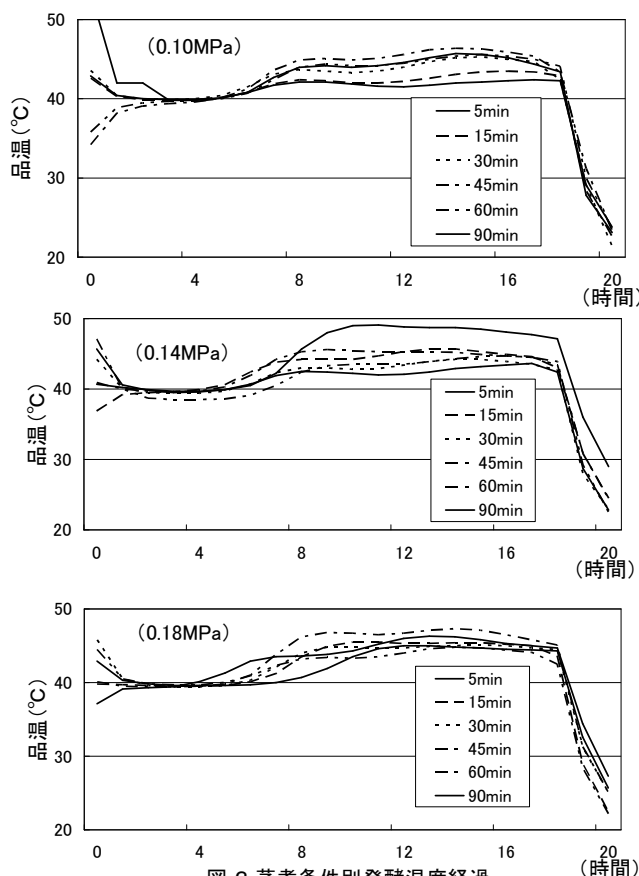


図2 蒸煮条件別発酵温度経過

現在、0.18MPa, 30分蒸煮を試作時の標準条件としている。今回の試験では、品温経過からみると、0.10MPa, 45, 90分, 0.14MPa, 90分, 0.18MPaでは45分蒸煮がしっかりとした品温上昇がみられ、納豆菌増殖が旺盛であったのではないかと推測される。官能的には0.10MPaでは60, 90分, 0.14MPaでは45, 60, 90分がうまみはないもののほぼ良好な納豆になり、0.18MPaでは45分が標準と近い仕上がりとなった。0.10MPa, 5, 15, 30, 45分, 0.14MPa, 5, 15, 30分, 0.18MPaの5, 15分は標準と比較して硬く納豆として問題があった。また、0.14MPa, 90分, 0.18MPa, 60, 90分では少々焦げ臭様のにおいが感じられた。

保存中の変化については、納豆の硬さは図3のように、どの条件でも概ね煮豆の硬さの差を保ちながら緩やかに軟らかくなっていき極端な変化は見られなかった。

また、豆の明るさについても経目的にやや色が暗くなる傾向は見られるがほぼ横ばいに近く変化は小さかった。

納豆の劣化の指標のひとつであるアンモニア発生量

\*食品バイオ部門

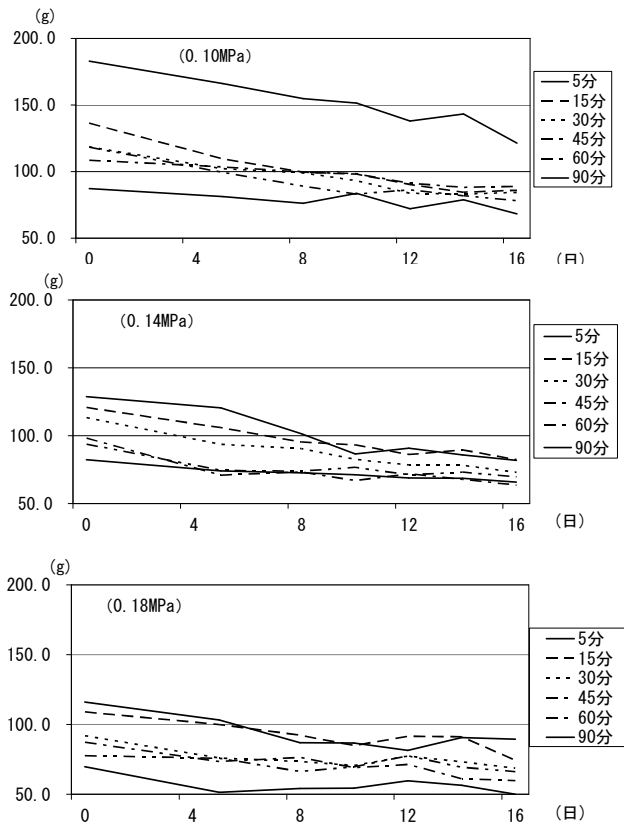


図3 蒸煮条件別硬さの経日変化

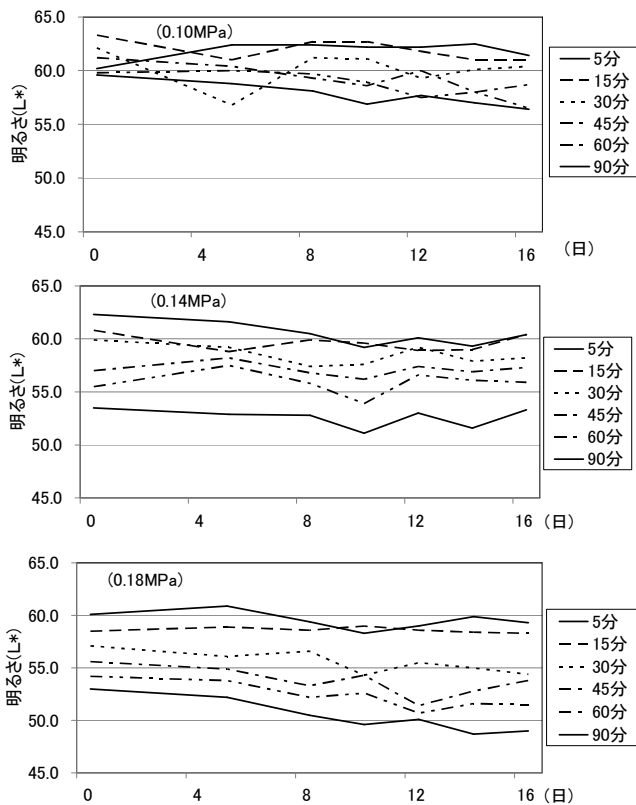


図4 蒸煮条件別明るさの経日変化

は図5のようであり、蒸煮条件が強くなるほど発酵終了時のアンモニア量が多くなり、その後保存中に緩やかに増加していることがわかる。納豆のアンモニア臭は250mg/100g納豆をこえると官能的に問題になるが今回の試験ではいずれの条件でも発生量は180mg/100g納豆をこえることはなく、問題になる量で

はなかった。また、もうひとつの指標であるチロシン結晶の発生は、0.18MPa、30、45分の12日目、60、90分の5日目で感じられた。

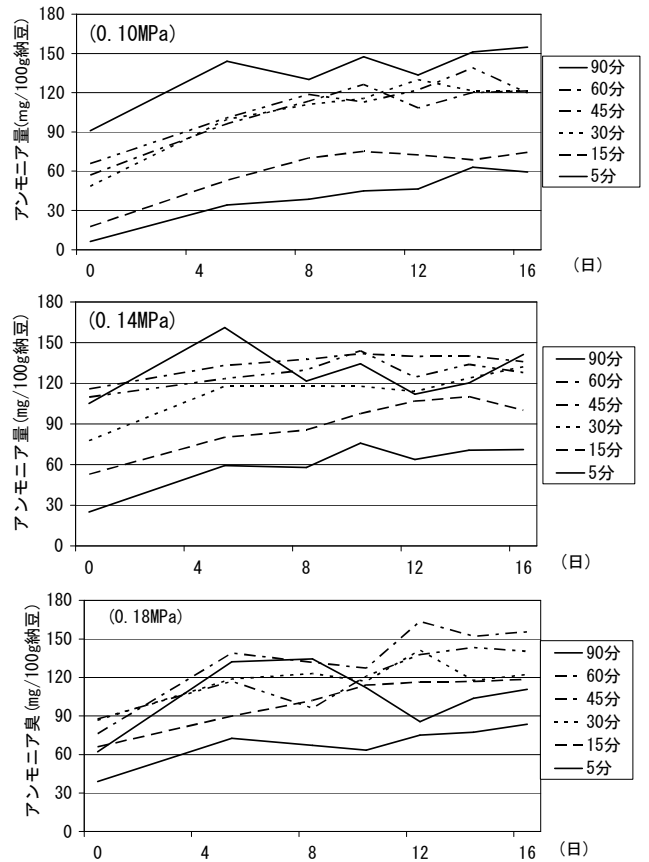


図5 蒸煮条件別アンモニア量の経日変化

#### 4. まとめ

今回の試験結果をまとめると以下のようになる。

- 1) 0.10MPa、60、90分、0.14MPa、45、60、90分、0.18MPaの30、45分の蒸煮条件の大豆が問題なく良好な納豆に加工できた。それ以外は、豆の硬さや保存中のシャリの発生などで問題があった。
- 2) アンモニア臭は250mg/100g納豆を超えると、官能的に問題になるが、今回の10℃の保存条件下ではそれを超えるものはなかった。
- 3) チロシンの発生は0.18MPa、60、90分で5日目に感じられた。

以上のことから、蒸煮条件にかかわらず、アンモニア臭の発生に関しては、一般的な冷蔵条件である10℃以下に保てば、2週間程度は問題になる量にはならないことがわかった。また、過度の蒸煮は焦げ臭などの発生とともにチロシン結晶の発生に対しても悪影響を及ぼすことがわかった。