

納豆品質安定化に関する試験研究

—納豆の品質に及ぼす発酵室湿度の影響—

中嶋 淳* 吉浦 貴紀*

長谷川裕正*

1. 緒言

現在多くの納豆製造工場では、発酵室の湿度が製品の品質に大きな影響を及ぼすと考えられている。しかし、湿度が発酵室温度のようにきちんと制御されている工場はほとんどない。そこで、発酵室の湿度が製品の品質にどんな影響を及ぼすかを明らかにするために試験を行った。

2. 試験内容

2.1 原料状豆

カナダ産の小粒を使用した。

2.2 納豆の試作条件

図1の方法より納豆を試作した。容器は、ポリスチレンペーパー (PSP) 容器を使用した。発酵室には、恒温恒湿器(ナガノ科学社製)を使用した。

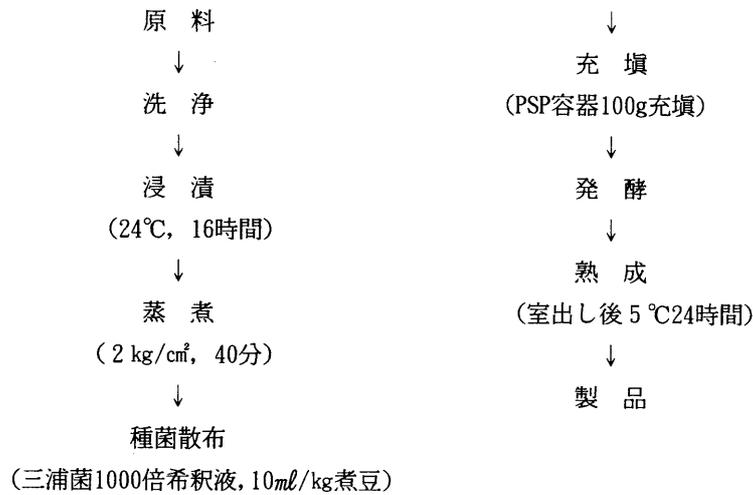


図1 納豆製造工程

*食品発酵部

発酵室の温度の設定条件は、発酵開始から8時間を38℃、次の10時間を40℃、最後の2時間を20℃とした。発酵室の湿度の設定条件は、発酵開始から18時間を30%、50%、70%、90%の4通りの条件とし、最後の2時間を50%とした。

2・3 分析法

(1) 発酵中の品温

納豆容器に直接熱電対をさしこる測定した。

(2) 水分

試料約2gを、前もって100℃前後で乾燥し秤量してあるハイゼックスフィルム(W₀g)に取り、フィルムの口を折り返し精粹(W₁g)する。丸い棒でフィルムの外側から試料を均一に薄くのばし、ふくらまして減圧下70℃で5時間乾燥する。デシケーターで放冷後秤量(W₂g)し、次の式より求めた。

$$\text{水分(\%)} = (W_1 - W_2) / (W_1 - W_0) \times 100$$

(3) アンモニア態窒素

納豆をうちごし器でうちごしした後、分析試料として1g分取し、蒸留水に溶解した後1000μlに定容する。この溶液を、アンモニアテストワコーを用い、藤井・奥田変法で比色分析した。

(4) 豆の硬さ

製品の温度を20℃とし、ピークホールド付き上皿時計計に1粒ずつのせ、人差指で押しつぶし、つぶれた時のg数をもって硬さとした。

(5) 豆の色

製品約20gをサララップではさみ、つぶして薄くのばし、色差計によりY%(明るさ)を測定した。

(6) 官能検査

市販納豆の製造条件にもっとも近い湿度90%の納豆を基準として図2の官能検査票を用いて行った。

3. 結果

発酵中の品温を図3に示した。また、湿度別の水分、アンモニア態窒素、豆の色、豆の硬さは表1に示した。

今回の試験より次のようなことが明らかになった。

水分については各湿度で大きな差は認められなかった。

アンモニア態窒素についても各湿度で大きな差は認められなかった。官能的にもアンモニア臭を感じる事がなかった。また異臭も感じることはなかった。

豆の色についてはY%(明るさ)であらわしたが、これについても大きな差は認められなかった。

しかし、湿度30%と50%の製品の中に表面が乾いた豆が何粒かまじっていた。これは湿度が低いために乾いたためと考えられるが、測定したY%では差は出しておらず、官能的にもほとんど気になる・ことはないので製品として問題はないと考えられる。

豆の硬さについても大きな差は認められなかった。官能評価でも大きな差を感じることはなかった。

図3の品温の変化では、湿度30%の場合発酵開始から5時間ぐらいは他の湿度の場合より約1度低く、発酵工程全体を通して品温は低めになっている。また、発酵が始まり温度が

上昇し始めるはやさも湿度が低い方がおそい。これは湿度が低いと納豆の水分の気化の速度がはやく熱が奪われやすいためと考えられる。

しかし、湿度を変えることにより分析値や官能評価で大きな差が認められないのは、各湿度により発酵時の品温の変化に若干の差はあるが、どの湿度条件でも最高温度が51~53度まで達しており、納豆菌の生育には十分な湿度が確保されているためと考えられる。

今回の実験では、発酵室内の条件が非常に良く、実際の納豆製造現場とは違っている。製造現場では、製品が室内に占める割合が実験の場合より非常に大きく、温度が均一になりにくく湿度の制御も難しいと思われる。しかし今回の結果から、室内の温度、湿度が均一に保てるような良い条件であれば、製品は湿度の影響をあまり受けないことがわかったので、製造現場でもこのことを利用してより良い製品が作れると考えられる。

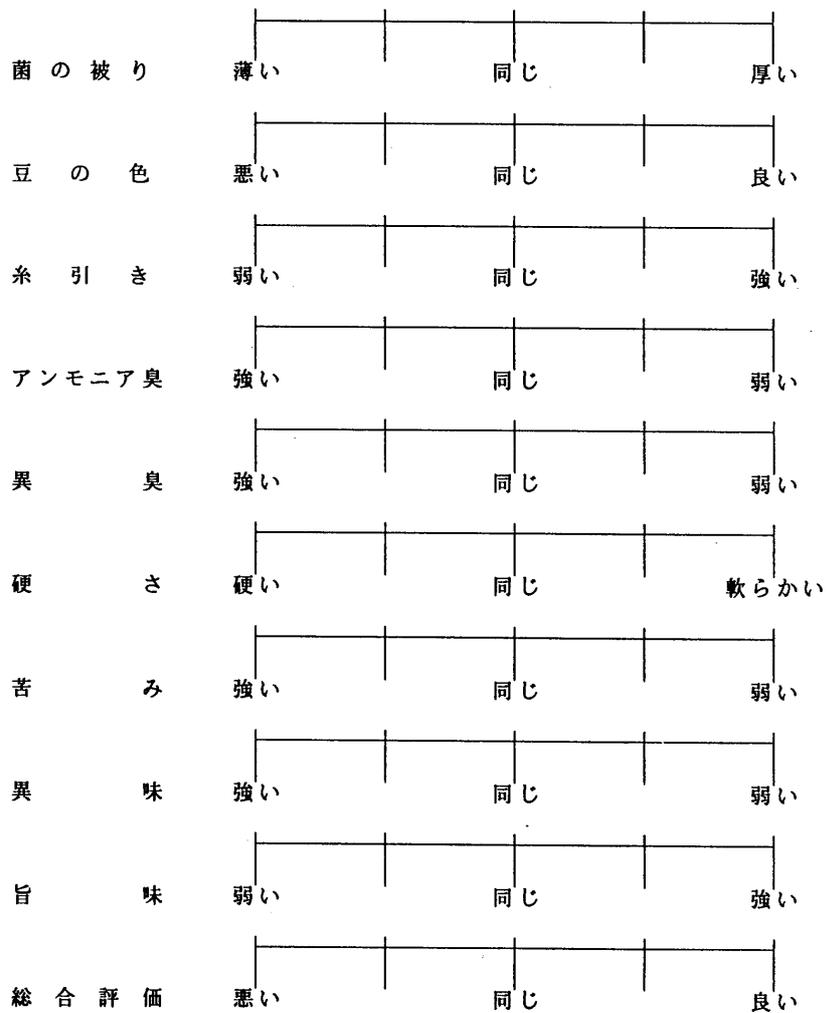


図2 官能検査表

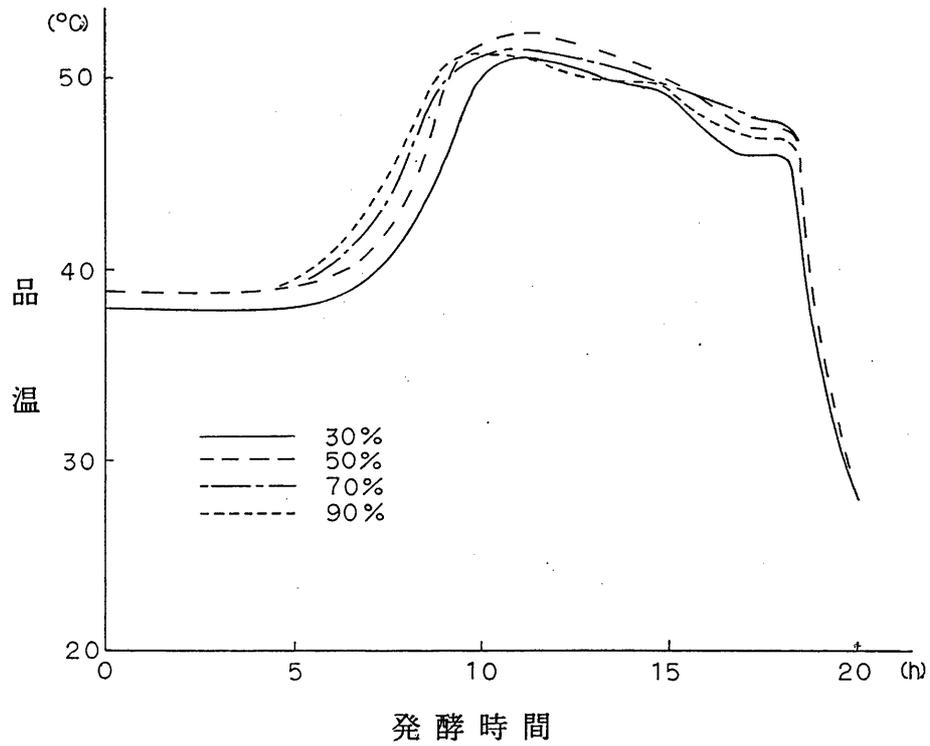


図3 発酵室湿度別温度変化

表1 納豆分析値

発酵開始後18時間間の湿度 (%)	水分 (%)	アンモニア態窒素 (mg%)	豆の色 (Y%)	豆の硬さ (g)
30	58.5	233.0	21.7	228.0
50	59.4	196.0	21.3	258.0
70	58.8	186.8	23.0	261.5
90	59.6	212.2	21.2	234.7

4. 結 言

今回は発酵室内の温度、湿度がある程度均一に保たれる良い条件のもとで試験を行った。その結果今回の湿度の条件では、低い場合(30%, 50%)に若干表面の乾きがあるが、品質に大きな差がないことがわかった。

参考文献

- 1) 納豆試験法研究会編: 納豆試験法, 55 (1990)
- 2) 長谷川ら: 納豆製造合理化に関する研究(第6報), 茨城県工業技術センター-研究報告第19号(1991)
- 3) 前田安彦: 初学者のための食品分析法, 弘学出版(1989)