

納豆の冷凍保存による品質の変化

中嶋 淳* 小河原一哲**

1. 緒 言

日販食品である納豆を製造している企業では、週休2日制やお盆など長期の休みがとりにくく、それにより労働力が不足しがちである。また、納豆の消費は、お土産品を含めて季節による変動があり、生産量を一定に保つのは難しい。それに加えて、最近ではトラックなどによる遠隔地への輸送や、海外への輸出もされており、それらによる品質の低下も考えられる。そこでこれらの問題を解決するため、納豆の貯蔵の方法として冷凍保存を考え、冷凍することによる製品の品質の変化について検討した。

2. 方 法

2.1 納豆製造条件(図1参照)

・大豆はカナダ産の小粒、容器はポリスチレンペーパー(PSP)を使用した。

・蒸煮条件 2 kg/cm², 達圧後 35 分

・発酵条件 温度 38 , 湿度 90%で 16 時間, その後 5

で 24 時間熟成させ,これを冷凍保存の試験に用いた。

2.2 冷凍試験の条件(図2参照)

・凍結条件 緩慢冷凍(-25 , -95)

・貯蔵条件 冷凍庫(-25 , -95)

・解凍条件 低温解凍(5 で約 20 時間)
室温解凍(25 で約 4 時間)

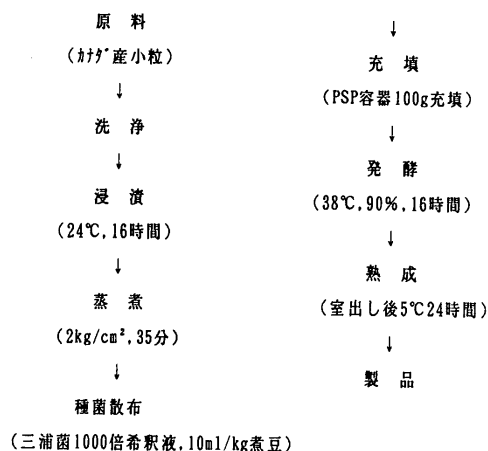


図1 納豆製造工程図

*食品発酵部 **白河納豆製造元

2.3 成分分析項目

・官能検査

・水分

試料約 2 g 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,メ、くらまして減圧下 70t 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。

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

・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 1 g 分取し,蒸留水に溶解した後 1000ml 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。

・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粹に 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。

・豆の色

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

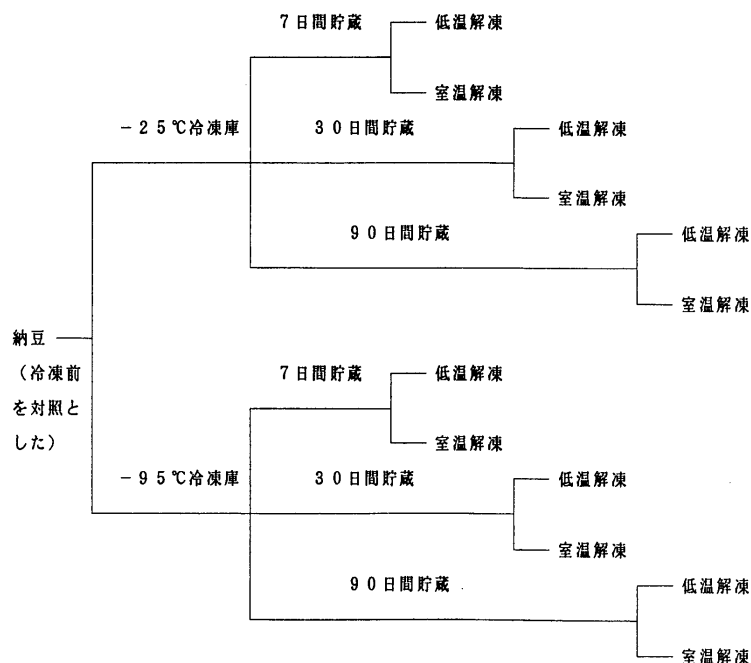


図2 冷凍試験の条件

・貯蔵期間 7日間, 30日間, 90日間

硬さは、冷凍温度-25，-95 とともに冷凍前よりも

冷凍温度	解凍条件	冷凍前	7日後	30日後	90日後
-25℃	低温解凍	58.9	61.7	60.2	60.6
	室温解凍		60.2	60.2	60.2
-95℃	低温解凍	60.0	59.6	62.8	61.9
	室温解凍		58.7	60.3	60.9

冷凍し

冷凍温度	解凍条件	冷凍前	7日後	30日後	90日後
-25℃	低温解凍	267.8	294.9	277.4	266.6
	室温解凍		254.9	294.7	259.0
-95℃	低温解凍	215.5	189.8	115.8	159.0
	室温解凍		217.3	234.1	95.3

表1 水分(%)

たものの方がやわらかくなる傾向にある。官能的に

冷凍温度	解凍条件	冷凍前	7日後	30日後	90日後
-25℃	低温解凍	20.9	21.2	24.1	24.9
	室温解凍		23.4	20.4	22.3
-95℃	低温解凍	21.7	24.4	26.0	26.6
	室温解凍		22.3	21.5	25.9

表2 アンモニア態窒素(mg%)

も若干やわらかくなるように感じられた。これは冷

冷凍温度	解凍条件	冷凍前	7日後	30日後	90日後
-25℃	低温解凍	283.8	213.7	208.1	219.8
	室温解凍		189.9	239.0	240.0
-95℃	低温解凍	268.2	228.1	245.7	218.3
	室温解凍		225.7	219.6	240.2

表3 豆の明るさ(Y%)

凍す

表4 豆の硬さ(9)

3. 結 果

水分、アンモニア態窒素、明るさ(Y%)、硬さの分析値を表1～4に示した。水分については、冷凍温度-25，-95 とともに冷凍前と7日間、30日間、90日間冷凍のものについてあまり大きな変化はないと考えられる。官能的にも問題はなかった。アンモニア態窒素については、データにばらつきがあり、測定方法、サンプリングなどに問題があったためと思われる。しかし、冷凍前に比べて特に測定値が増えたものはなく、また、官能的にも特にアンモニア臭を感じたものはなかったため、問題はないと考えられる。

豆の明るさ(Y%)は、冷凍温度-25，-95 とともに低温解凍した場合に貯蔵期間を長くすることにより明るくなる傾向がある。しかし官能的(見た目)には、あまり大きな変化は感じられなかった。豆の

ることにより大豆の細胞組織が壊れてやわらかくなるためと思われる。やわらかくなることは現在のソフト感覚(うすい色、やわらかい食感など)に合っており、これを上手に利用することによりかたさの調節が可能であると考えられる。

以上の結果より、今回の実験条件においては冷凍保存による品質の変化に特に問題はなく、冷凍による納豆の保存が可能であることがわかった。

4. 結 言

冷凍保存することにより週休2日制の導入、正月、お盆などの休みをとることが可能になり、安定した労働力が確保できることと考えられる。また、トラックなどによる遠隔地への輸送、あるいは海外へ

の輸出による品質の低下を抑えることができ、より安定した品質の製品を供給できると考えられる。

参考文献

- 1) 納豆試験法研究会編：納豆試験法，55（1990）