

3.3 食品工場における微生物制御に関する研究（第2報）

豆腐製造における微生物調査

水元 弘二，東 邦雄

The Microbiological Control-System in Food Industry (Part I)

A Movement of microbe in "TōFu" factory

Koji MIZUMOTO and Kunio HIGASHI

はじめに

最近、保存性の良い包装豆腐が店頭に多くみられるようになった。この包装豆腐は、きぬごし豆腐と同様に豆乳と凝固剤とを同時に袋に注入し、密封した後、加熱して凝固させたものである。製造工程はライン化され、衛生的に、しかも量産が可能となった。そのため流通の範囲も拡大され、包装豆腐の日持が問題となっている。

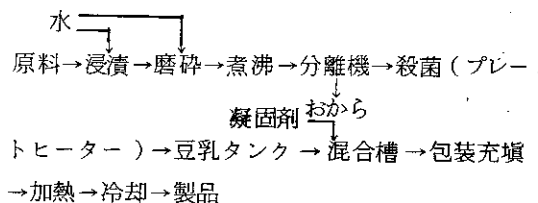
県内A社の製造工程の定期的な微生物（細菌）調査の依頼を受けた。ここにその結果を報告する。

実験方法

細菌計数：ブイヨン培地（pH 7.2に調製）を用い、30℃、48時間の平面培養によった。豆乳は1ml、製品は1gについて計数した。

結果および考察

この工場の包装豆腐製造設備は昭和54年6月に導入し、稼動中のもので、製造工程を下図に示す。



製造工程順に細菌数を追ってみた結果を表1に示す。

当工場の用水中の細菌数 10^2 以下で、かなり微生物学的にはきれいな水といえる。

殺菌前の豆乳の細菌数（ $10 \sim 10^2$ オーダー）からして、原料大豆の洗浄、浸漬工程、磨砕、煮沸、

分離機の各工程での汚染度は比較的低いと考えてよい。プレートヒーターによる豆乳の殺菌工程は 10^2 オーダー以下に殺菌されるが、プレートヒーターの殺菌効率があまりよくない。原因として、プレートヒーター内部の熱伝達の不良が考えられる。

表1 各工程中の細菌数

計数月	Sep. '79	Oct. '79	Mar. '80	May. '80
用 水	8.7×10	5.1×10	3.2×10	6.4×10
殺菌前の豆乳	2.2×10	2.5×10^2	7.8×10	4.3×10
殺菌後の豆乳	1.9×10	1×10^2	5.6×10	4.0×10
豆乳タンクの豆乳	8.5×10^3	1.2×10^3	4.3×10^3	1.6×10^4
混合槽の豆乳	9.0×10^3	1.4×10^3	4.1×10^3	3.2×10^4
凝 固 剤	Neg	Neg	—	Neg
製 品	6.5×10^3	1.1×10^3	3.8×10^3	2.9×10^4

豆乳タンク内の豆乳の細菌数が $10^3 \sim 10^4$ オーダーと非常に多い。このタンクで豆乳の均一化を計ったり、包装充填機的能力とのバランス調整を行うため、豆乳が短時間であるが、タンクに豆乳が滞留する。この間に細菌が急激に増殖するとは考えられない。むしろタンク自体が汚染されていると思われる。

豆乳タンクから送られた豆乳は、混合槽で凝固剤と混合し、包装充填される。混合槽の豆乳中の細菌数は $10^3 \sim 10^4$ オーダーにあった。

凝固剤は無菌的に作られているため、この混合槽での二次的な微生物汚染の原因は考えられない。

製品中の細菌数も $10^3 \sim 10^4$ オーダーにあり、包装充填後の加熱工程は、豆乳の蛋白変性が主目的で、殺菌の効果は期待できなかった。

ま と め

以上の結果から、豆乳タンクに蒸気吹込みによる殺菌装置をもうけ、また、定期的にプレートヒーターを解体し、プレートヒーター内のスケール、

豆乳のこげを除いた結果、プレートヒーターの殺菌効率がよくなり、豆乳タンク中の細菌数を10オーダー以内に抑えることが可能になった。

3.4 有機廃水、廃棄物の嫌気処理と燃料ガス生産に関する研究（予報）

松久保好太朗，前田フキ

Study of Anerobic Treatment of Organic Wastes and Fuel Gas Production

Koutaro MATSUKUBO and Fuki MAEDA

本県には食品工場が多く、そこから排出されるBOD濃度の高い廃水は、ほとんど好氣的に処理され、脱水困難な繊維類を含む廃棄物は、埋め立てなどの方法によって処理されているのが実情で、それに消費されるエネルギーは極めて多く、広い土地の確保も必要である。

嫌気処理法は、条件さえ満たされれば、消費エネルギーが少なくすむだけでなく、逆に燃料として利用できるメタンガスが得られることからエ

ネルギー問題が深刻になりつつある最近になって再び注目されるようになった。

われわれは、既に昭和48年からクエン酸中和廃液を対象にした高温メタン発酵を研究し成果を得たが、今後その他の廃棄物についても検討することになっている。

生甘しょに4.5倍量の水を加えて摩砕、ろ過して調製したでん粉廃水を用いて中温メタン発酵した実験結果は、表1のとおりである。

表1 でん粉廃水のメタン発酵の例

	A	B
有機物負荷 ($g/l \cdot 日$)	3.0	3.0
液量負荷 ($v/v\%$)	24	30
ガス発生量 ($ml/有機物g$)	553	484
BOD除去率 (%)	92.5	92.3
スラッジ濃度 ($v/v\%$)	3.75	6.25
pH	7.12	7.59
スラッジ生成量 (Dry $g/有機物g$)	0.102	

註) 原廃水; pH 6.11, 固型分 1.82%, 灰分 0.15%
有機物 1.67% BOD 10,300 mg/l
補助栄養源; 尿素 0.5 $w/v\%$, 発酵温度 36~37℃

生いもの収穫時期、貯蔵期間などによって廃水中の有機物濃度は変動するが、表1の結果から換算すると、生甘しょ1t分の濃厚でん粉廃水5 m^3 から約2.5 m^3 のガスを回収することができ、メ

タン含量を50%とすると、その発熱量は石油換算12.5 kg に匹敵する。

ただし、有機物濃度1%以上でなければ利用しにくく、しかも36~37℃の温度が必要である。