

齋藤 有希 (200710704)

1. 背景と目的

納豆中には、血液凝固因子の生成に必要なビタミンK (主にビタミンK2) が含まれることが知られている。一方、ビタミンKは、人工弁置換術後などの患者が生涯内服する抗血液凝固剤ワーファリンの薬効を低減させ、抗血液凝固作用を低下させる恐れがある。よって、ワーファリン内服患者はビタミンK含有量の多い食品を避ける必要があり、納豆の摂食は禁忌とされている。

そこで当初は、全国に数十万人と言われるワーファリン内服患者を対象とする、「ビタミンKを含有しない納豆の加工」を検討した。そのためには、納豆菌のビタミンK産出を抑制する、もしくは腸内でもビタミンKを産出し続ける納豆菌を殺菌すると共に、生成されたビタミンKを分解・除去する必要がある。しかし、固体食品である納豆に対して、これらの操作は困難であることが予想された。そこで、改めて「ビタミンKを含まない、もしくは含有量の極めて低い納豆風味大豆食品」を加工することを本研究の目的とした。

2. 材料と方法

ここで提案するビタミンK オフ納豆風味大豆食品の加工とは、納豆から納豆風味に富む粘性物を取り出し、液化することにより、殺菌のための加熱やビタミンK分解のための紫外線照射などの適用性を高めると共に、それを粉末化し蒸煮大豆の調味料とするものである。具体的には、市販の納豆から得られる曳糸性粘性物質を浄水に溶出し、大豆と分離し、その水溶液に熱処理・紫外線照射を行い、含有される納豆菌やビタミンKの殺滅・分解を行った。その後、粘性物水溶液の加工性を向上させるため、その乾燥・粉末化を行った。

1) 納豆菌の殺菌率

濃度 (納豆の水希釈率) や加熱条件 (温度、時間) における殺菌粘性物水溶液について 37°C の恒温器中にて 18 時間培養後、コロニー計数法 (ペトリフィルム) により測定した。

2) 粘性物水溶液の糸引長

濃度 (納豆の水希釈率) や加熱条件 (温度、時間) を変えた粘性物水溶液の糸引長を、引張試験 (レオメータ) により測定した。

3) 粘性物水溶液のビタミンK

粘性物水溶液への紫外線照射の有無がビタミンK含有量に与える影響を比較した。

4) 納豆風味大豆食品の官能性

納豆本来の糸引や香り、風味が再現されているかを官能評価

により調べた。

3. 結果と考察

図1に殺菌温度と納豆菌の死滅特性の関係を示す。加熱殺菌の温度が低い程、納豆の曳糸性は保持されると思われる。しかし、65°C、85°C加熱では共に納豆菌を殺菌出来なかった。105°C、15分もしくは120°C、1分以上において $\text{Log} = -7$ の納豆菌の殺菌が可能であった。これより納豆菌を殺菌するには、105°C以上の加熱が必要であることが分かった。

図2に粘性物粉末の水容量と糸引長の関係を示す。各殺菌条件で得た全ての粘性物粉末について、その水容量を増加させる程、糸引長は増加したが、105°C、15分で得た粉末の方が、120°C、1分のもものと比べ大きく増加した。これは、納豆の糸引の主成分であるポリグルタミン酸の熱変性が少なかった為と考えられる。また、粘性物水溶液の濃度を変え同温度 (105°C、15分) にて加熱し、糸引長の比較を行ったところ、納豆の水希釈率が大きくなる程、曳糸性は弱くなった。

以上のように納豆菌の加熱殺菌後も曳糸性を確認することが出来た。今後は紫外線照射等によるビタミンKの分解特性を明らかにする必要がある。

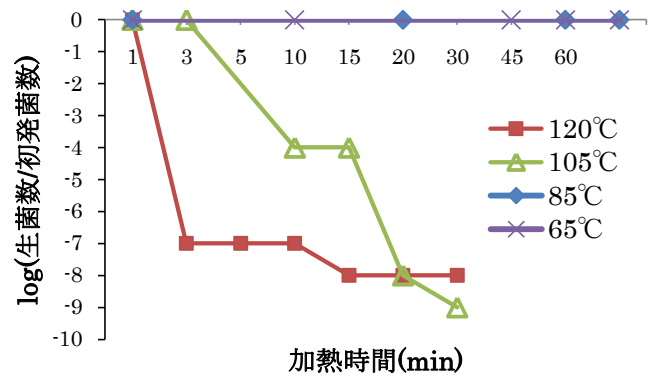


図1:各温度における殺菌効果

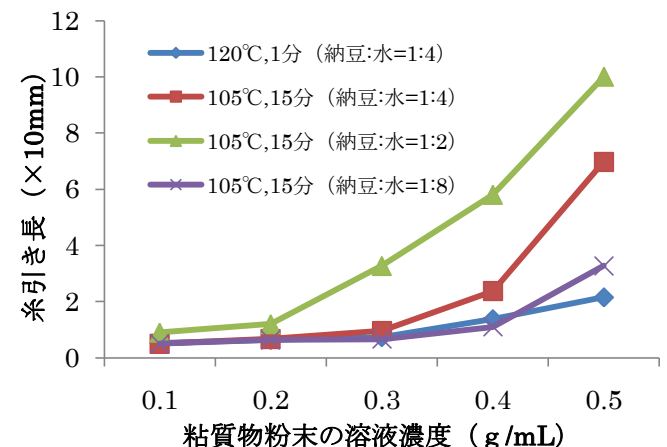


図2:粘質物粉末の水容量と糸引長の関係