

センター納豆菌利用研究会

吉浦 貴紀* 野口 友嗣*

1. はじめに

納豆メーカーでは、これまで、作り置きが難しい製品である納豆の賞味期限の延長技術、および製品の製造に大きな影響を与える納豆菌ファージによる工場汚染への対策が求められていた。

そこで、当センターではこれらの技術的課題を解決するための試験研究に取り組み、熟成しても糸引きを保ち、柔らかくならない納豆菌IBARAKI XF36株(特願2021-056544)および納豆菌ファージに耐性を持つ納豆菌*B. subtilis* Phr-4株を新たに開発した^{1), 2)}。

2. 目的

今後、企業が上記の納豆菌を利用して製品開発を効率的に進めるために、さまざまな製造条件で納豆を製造したときの知見を集積することが必要とされる。

そこで本研究会では、当センターで開発した納豆菌IBARAKI XF36株、*B. subtilis* Phr-4株を用いた納豆の製造条件に関する知見を共有することで、それぞれの特徴を把握し、企業による納豆菌の利用促進を図ることを目的とした。

3. 活動内容

当センターから前述の納豆菌を用いた試作を希望する研究会会員企業に対して納豆菌胞子液を譲渡後、会員により各社の製造条件で試作が行われた。このときの製造条件を製法シート(図1)に記入して研究会で公開することで、会員企業各社の製造条件を共有した。当センターは企業から試作品を受け取り、納豆の硬さおよび粘りを分析機器で測定して会員企業にフィードバックした。

さらに、希望に応じて会員企業または当センターによる試作品の試食と意見交換を併せて行った。

【第1回研究会】

日時：令和3年10月12日

場所：オンライン(Zoom)

参加者：9社10名

内容：センター職員から会員企業に対して研究会の趣旨・目的を説明した後、各納豆菌の開発経緯と特長、および納豆菌を利用する場合に必要な手続きに関するプレゼンテーションを行った(図2)。第1回研究会の終了後、納豆試作を希望する会員企業に試作用の納豆菌胞子液を譲渡した。



図2 第1回研究会での発表スライド

【第2回研究会】

日時：令和3年11月24日

場所：産業技術イノベーションセンター

参加者：5社6名

内容：会員企業から各社で製造した納豆の試作報告が行われ、会員間の質疑応答が活発に行われた。当センターからは会員企業から提出された試作品の硬さ、粘り測定結果を報告した(図3)。さらに、会員企業から持ち込まれた試食品と当センターで発酵温度、保存期間を変えて製造した試作品を試食して、製造条件に関する意見交換を行った(図4)。



図3 第2回研究会での試作報告

茨城県産業技術イノベーションセンター センター納豆菌利用研究会 製法シート	
試作日 年 月 日 会員名	
1. 納豆の種類	丸大豆 ・ ひきわり ・ その他 () 該当するものを○で囲んでください
2. 試作品の容器	PSP ・ カップ ・ わらつと (入数) 該当するものを○で囲んでください
3. 製造条件	使用菌株 IBARAKI XF36 ・ <i>B. subtilis</i> Phr-4 (大豆 kg に ml 使用) 該当するものを○で囲んでください 試作時の製造条件を記入してください 大豆 品種: 産地: 産地年: ↓ 温度: °C 時間: ↓ 圧力: MPa 分: ↓ 乾燥 STEP 1: °C 時間: ※工程が複数ある場合は行を追加してください ↓ STEP 2: °C 時間: STEP 4: °C 時間: ↓ STEP 3: °C 時間: STEP 5: °C 時間: ↓ 熟成: °C 時間: ↓ 保存: °C 日間:
4. 試作を通じての所感	
5. その他(気づいたこと)	

図1 製法シート



図4 第2回研究会での試食と意見交換

【第3回研究会】

日 時：令和4年1月18日

場 所：産業技術イノベーションセンター

参加者：6社7名

内 容：会員企業から、第2回研究会での意見交換を踏まえて、改良された製法での納豆の試作報告が行われた。当センターも納豆菌 IBARAKI XF36株、*B. subtilis* Phr-4株および市販株で発酵させた納豆の発酵時の品温測定結果、および会員企業から提出された試作品の硬さ、粘りに関する測定結果を報告した(図5)。そして、発酵温度、保存期間を変えて製造した試作品の試食による意見交換を行った(図6)。その後、これから納豆菌を利用する場合に必要な手続きを再度説明した。



図5 第3回研究会での試作報告



図6 第3回研究会での試食と意見交換

4. まとめと今後の予定

本研究会では会員企業による納豆の試作報告と当センターによる納豆の硬さ・粘りの機器測定、さらに試食を通じて、当センターで開発した納豆菌 IBARAKI XF36株、*B. subtilis* Phr-4株のさまざまな製造条件における納豆の製造特性を調査した。会員企業によって多様な容器形状、大豆品種、温度経過の試作データを共有できたことは、これから企業が前述の納豆菌を用いた製品開発を検討するにあたって、大きな参考になったと思われる。

研究会は令和3年度で閉会とするが、今後は前述納豆菌の利用を希望する企業のニーズに応じて、製法の最適化や機能性に関する共同研究を個別に提案していく予定である。本研究会の活動を通じて、前述納豆菌を利用した将来の製品化が期待される。

5. 参考文献

- 1) 久保雄司、武田文宣. 納豆菌の発酵・熟成に関わる遺伝子の機能解析と制御に関する試験研究事業(第4報)、茨城県産業技術イノベーションセンター令和元年度研究報告、48、21-24(2019)
- 2) 吉浦貴紀、久保雄司、武田文宣. 納豆菌ファージに感染耐性を示す納豆菌の生理特性解明(第2報)、茨城県産業技術イノベーションセンター令和2年度研究報告、49、31-34(2020)