

2.2.3 納豆

納豆の製造の場合、蒸煮工程でのできるだけ均質な煮豆の製造および小容器による個別発酵のため発酵工程におけるバラツキの防止が最も重要である。また、雑菌汚染の防止の点から、蒸煮終了から充填終了まで迅速に行われることが望ましい。また、装置の改良とともに、納豆菌の育種も商品差別化の点から重要になってきている。

代表的特許・実用新案をもとに、納豆における発明の目的・効果と改良のための方法・手段との関連性についてマトリックスを、表 2.2.3-1 と表 2.2.3-2 に示す。

表 2.2.3-1 は、表 2.2.3-2 の件数を出願年別にまとめたものであり、表 2.2.3-1 から次のことが分かる。

納豆製造装置は 1980 年代前半にはほとんどの製造工場に自動充填機、温度制御発酵室等が導入され手作業から一部自動化がなされ、現在でも大部分の中小納豆製造業者はそのままの設備で生産を続けている。80 年代前半において一部工場新設にともない、連続蒸煮等工程の連続化を目指した装置の考案がみられる。その後、健康食品ブーム等にもなう納豆の消費の飛躍的な伸張に対応するため、大規模工場の新設が行なわれた。その際、製造の効率化、製品の安定化を目指した技術開発が多数なされたものと思われる。また、80 年代後半以降、研究室を持つ企業ではバイオテクノロジーを応用し特徴のある納豆菌の育種が行なわれている。今後も納豆菌の育種は納豆の機能性の向上等をめざして継続されていくものと思われる。

表 2.2.3-1 納豆における代表的特許の目的・効果と方法・手段の件数一覧

年は出願年または優先権主張年

目的・効果 方法・手段	安定性向上			保存性向上			食味向上		
	'85	'90	'95	'85	'90	'95	'85	'90	'95
浸 漬	●	●	●	●		● ●			
蒸 煮	●	●	●	●	●	●			
植 菌	●								
充 填	● ●								
発 酵		● ● ●	● ●		● ● ●	● ● △ △			
加 工								●	●
納豆菌				●	● ● △	● △ △ △			

● 公告または登録特許、△ 公開特許

表 2.2.3-2 納豆における代表的特許の目的・効果と方法・手段(1/2)

年月は出願年月または優先権主張年月

目的・効果 方法・手段	自動化・省力化	納豆の品質向上	納豆の用途拡大
浸 漬	・特公昭 61 - 10101 83.04 マルキン食品 ・実公平 4 - 1829 87.12 鈴与工業 ・特公平 6 - 18512 91.02 マルキン食品	・特公昭 61 - 10101 83.04 マルキン食品 ・特公平 6 - 18512 91.02 マルキン食品 ・特許 2991368 95.01 富良食品	
蒸 煮	・特公昭 59 - 40423 79.03 原田産業 ・特公平 4 - 71506 87.01 鈴与工業 ・特公平 7 - 87820 90.11 茂木弥一郎	・特公昭 59 - 40423 79.03 原田産業 ・特公平 4 - 71506 87.01 鈴与工業 ・特公平 7 - 87820 90.11 茂木 弥一郎	
植 菌	・特公昭 61 - 31986 83.12 あづま食品		
充 填	・実公昭 58 - 32634 81.02 中川機械製作所 ・特公昭 60 - 38103 83.11 あづま食品		
発 酵	・特公平 4 - 41586 87.07 鈴与工業、 ウエストロン ・特許 2556540 87.12 日立プラント建設 太子食品工業 ・特許 2916507 89.11 原田産業 ・特公平 6 - 46923 90.09 朝日食品 ・特公平 8 - 51 93.06 タカノフーズ	・特公平 4 - 41586 87.07 鈴与工業、 ウエストロン ・特許 2556540 87.12 日立プラント建設 太子食品工業 ・特許 2916507 89.11 原田産業 ・特公平 8 - 8839 90.07 フジッコ ・特公平 6 - 46923 90.09 朝日食品 ・特開平 7 - 23728 93.07 旭松食品 ・特開平 8 - 9916 94.07 旭松食品	

表 2.2.3-2 納豆における代表的特許の目的・効果と方法・手段(2/2)

年月は出願年月または優先権主張年月

目的・効果 方法・手段	自動化・省力化	納豆の品質向上	納豆の用途拡大
加工			・特許 2670981 94.08 タカノフーズ ・特許 2993941 98.07 アヅマ コーポレーション
納豆菌		・特公平 5 - 60335 88.01 旭松食品 ・特公平 5 - 83222 90.03 朝日工業 ・特公平 6 - 46924 90.11 タカノフーズ ・特開平 6 - 261744 93.03 日本オペレーター ・特許 2851811 95.04 フジッコ ・特開平 9 - 9903 95.06 フジッコ ・特開平 10 - 215861 97.02 中埜酢店 ・特開平 11 - 253123 98.03 フジッコ	

次に、代表的特許の目的・効果と方法・手段の解析の中で、特に重要な課題である品質向上について、さらに解析を深めその結果を、表 2.2.3-3 と表 2.2.3-4 に示す。

表 2.2.3-3 は、表 2.2.3-4 の件数を出願年別にまとめたものである。

納豆の品質向上については、硬さ等物理的性質の安定した煮豆の供給、発酵条件の適正な管理が重要であり、それぞれ製造装置について技術開発がなされている。さらに、特徴のある製品の開発に向けて新規納豆菌の開発利用も進んでいる。いずれも、納豆の消費が拡大した 1980 年代後半以降活発になっている。

納豆の品質で重要である均一性はおもに蒸煮条件、発酵条件の制御によって向上がはかられている。

そのうち蒸煮については連続蒸煮装置、およびバッチ式でも蒸煮釜へ供給する蒸気の圧力、加水量などをコンピュータで制御し品質の安定した煮豆を製造する技術が開発されている。

発酵についてもトンネル型、あるいはタワー型の連続発酵室が開発され発酵温度ムラの解消が図られ、従来のバッチ式の室でも個別の発酵容器にむらなく温風が流れるよう工夫するなど室内の温度ムラの解消を目指した装置の開発がなされている。また、通常発酵室の温度管理はあらかじめプログラムした温度経過にそってなされるが、発酵中のアンモニアガス濃度を指標として温度管理を行なう発酵室も考案されている。また、糸切れ事故防止のためバクテリオファージ耐性納豆菌の育種もなされている。

保存性や食味の向上、機能性の付与についてはおもに新規納豆菌の育種によってなされている場合が多い。

保存性向上については、おもに納豆菌の育種により、納豆保存中のアンモニア臭やチロシンの発生を抑制した納豆、常温保存可能な納豆などが開発されている。

食味向上は高プロテアーゼ活性、高粘質物生産性納豆菌の開発や納豆菌の増殖を促進する添加物の利用によってなされている。

機能性付与については代表的な納豆の機能性であるナットウキナーゼとビタミン K についてそれぞれ高ナットウキナーゼ生産菌の使用、特定の温度条件による発酵により含有量の高い納豆の開発がなされている。

表 2.2.3-3 納豆における代表的特許の品質向上に関する目的・効果と方法・手段の件数一覧
 年は出願年または優先権主張年

目的・効果 方法・手段	安定性向上			保存性向上			食味向上			機能性付与		
	'85	'90	'95	'85	'90	'95	'85	'90	'95	'85	'90	'95
限定吸水	●											
副原料の均一混合			●					●				
色素変性防止									●			
連続蒸煮	●											
蒸煮条件制御		●	●									
連続発酵		●	●									
発酵温度・ 通気量制御		●				△						△
添加物								●				
納豆菌の改良			△	●	●	●		●	△		△	

●公告または登録特許、△公開特許

表 2.2.3-4 納豆における代表的特許の品質向上に関する目的・効果と方法・手段

年月は出願年月または優先権主張年月

目的・効果 方法・手段	安定性向上	保存性向上	食味向上	機能性付与
限定吸水	・特公昭 61 - 10101 83.04 マルキン食品			
副原料の 均一混合	・特公平 6 - 18512 91.02 マルキン食品		・特公平 6 - 18512 91.02 マルキン食品	
色素変性防止			・特許 2991368 95.01 富良食品	
連続蒸煮	・特公昭 59 - 40423 79.03 原田産業			
蒸煮条圧力・ 時間制御	・特公平 4 - 71506 87.01 鈴与工業 ・特公平 7 - 87820 90.11 茂木 弥一郎			
連続発酵	・特 2916507 89.11 原田産業 ・特公平 6 - 46923 90.09 朝日食品			
発酵温度・ 通気量制御	・特公平 4 - 41586 87.07 鈴与工業、 ウエストロン ・特許 2556540 87.12 日立プラント建設 太子食品工業	・特開平 7 - 23728 93.07 旭松食品		・特開平 8 - 9916 94.07 旭松食品
添加物			・特公平 8 - 8839 90.07 フジッコ	
納豆菌	・特開平 10 - 215861 97.02 中埜酢店	・特公平 5 - 60335 88.01 旭松食品 ・特公平 6 - 46924 90.11 タカノフーズ ・特許 2851811 95.04 フジッコ ・特開平 11 - 253123 98.03 フジッコ	・特公平 5 - 83222 90.03 朝日工業 ・特開平 9 - 9903 95.06 フジッコ	・特開平 6 - 261744 93.03 日本オペレーター