

「無菌充填豆腐」を常温保存した場合の リスク評価を行いました

—豆腐の規格基準改正に係る食品健康影響評価について—

食品安全委員会は、厚生労働省からの依頼で、無菌充填豆腐の規格基準を現行の冷蔵保存から常温保存に変更した場合の食品健康影響評価（リスク評価）を行いました。今回はその概要をご紹介します。



微生物・ウイルス評価書 豆腐の規格基準改正に係る食品健康影響評価

<http://www.fsc.go.jp/fscii/evaluationDocument/show/Kya20170412010>

豆腐の製法と種類

豆腐は、製法の違いにより、様々な種類があります(図)。まず、主原料の大豆を精選・洗浄して汚れを取り除き、水に一定時間漬けた後、水を加えながらすり潰します。これを加熱して分離・ろ過したものが豆乳で、ここから各種の豆腐が作られます。

●木綿豆腐

豆乳を一旦凝固させたものを崩し、布を敷いた型箱に盛り込んで重しをかけ、脱水します。成型された凝固物は、水晒しを行って余分な凝固剤やあく等を除きます。

●絹ごし豆腐

圧搾や脱水をしないため、濃い豆

乳を凝固させて作ります。水晒し等は木綿豆腐と同様に行います。

●包装豆腐（いわゆる充填豆腐）

豆乳を冷却した後、凝固剤と一緒に容器包装に充填し、加熱して凝固させたものです。

●無菌充填豆腐

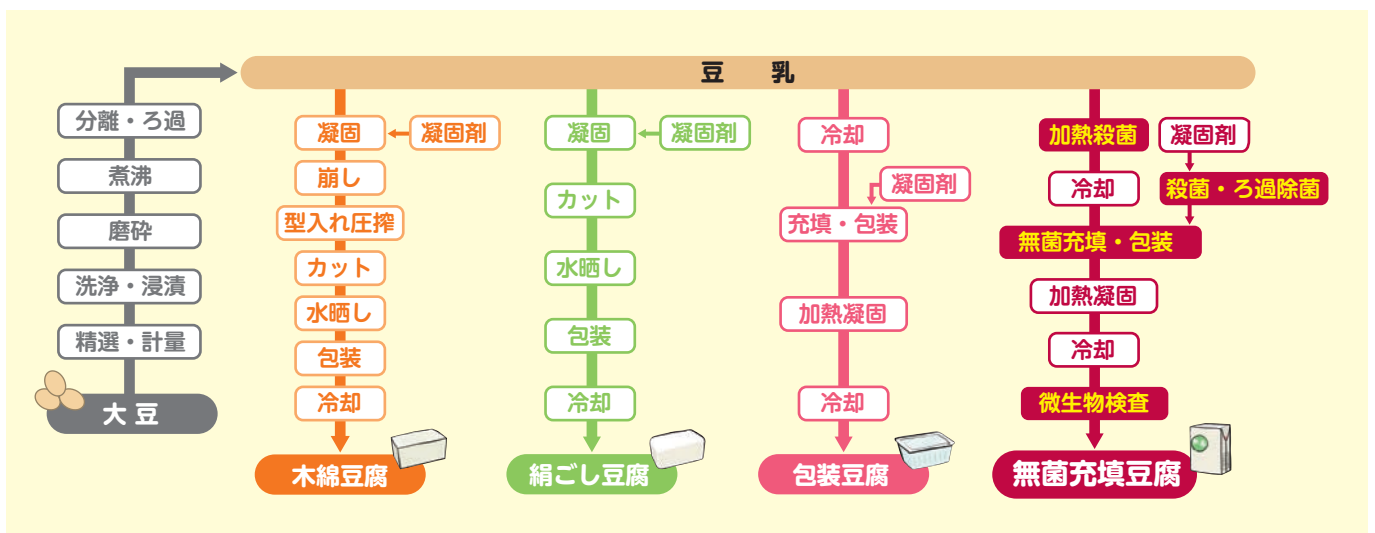
豆乳を連続流動式の加熱殺菌器で殺菌した後、殺菌・ろ過除菌した凝固剤を添加して無菌的に充填・包装を行った豆腐です。この無菌充填技術は、既にロングライフ牛乳（常温保存可能品）等でも使われています。なお、製品の安全性を保つため、運搬等で破損等が起こらないような容器包装になっています。

豆腐の規格基準改正の背景

豆腐は、食品衛生法に基づき、1974年に規格基準が定められました。これは、当時、製造時や保管中の食品・器具等の不衛生な取扱いが原因で、豆腐による健康危害が発生していたためです。規格基準においては、製造工程で細菌汚染をできるだけ少なくするための製造基準と、細菌増殖を防ぐために低温での管理を重視した保存基準が作られました。この規格基準に基づき、現在、一般的に流通している豆腐は、冷蔵での保存が義務付けられています。

製造技術の進歩に伴い登場した無菌充填豆腐も、国内では、この規格基準に基づき冷蔵で流通しています。一方、国内流通以外では、常温保存

図 主な豆腐の製造の流れ（一例）



可能な食品として、欧州等諸外国への輸出や米国での現地製造が行われています。これら海外で常温流通している無菌充填豆腐において、食中毒等の健康被害の報告は確認されていません。

このような無菌充填豆腐で健康被害が起きていないこれまでの実績や各調査結果等を踏まえ、厚生労働省では、無菌充填豆腐を常温流通可能にするよう、豆腐の規格基準の改正を検討し、食品安全委員会に評価を依頼しました。

リスク評価の概要

厚生労働省からの依頼内容は、同省が示す条件（表）で製造された無菌充填豆腐について、現行の冷蔵保存から常温保存に変更した場合のリスクを比較することです。

評価にあたって、対象者は日本に在住するすべての人とししました。また、人に健康被害を引き起こす可能性のあるハザードとして、原料の大豆に存在する可能性があり、耐熱性を示す芽胞形成細菌の代表格であるボツリヌス菌とセレウス菌を特定しました。特定にあたっては、サルモネラ属菌やノロウイルス、各種細菌が産生する毒素についても検討しました。しかし、これらは厚生労働省が示す殺菌条件（120℃・4分間加熱又は同等以上の方法）や適切な衛生管理により、殺菌され、又は毒素産生に必要とされる菌数まで増殖できないよう管理できると判断し対象外としました。

リスク評価では、ボツリヌス菌とセレウス菌の健康被害を解析するとともに、設定された条件において、

これらの菌の制御が製造工程ごとに可能か等について、調査・審議しました。

その結果、食品安全委員会は、ボツリヌス菌及びセレウス菌が最終製品に残存した場合には、人に健康被害を引き起こす可能性があるが、厚生労働省が条件として示す殺菌、除菌等の製造工程により、これらの菌は死滅し、最終製品に残存しないと考えました。そして2018年1月、「無菌充填豆腐について、現行の冷蔵保存から常温保存に変更してもリスクに差があるとは考えられない」との評価結果をとりまとめました。

なお、無菌充填豆腐には以下の事項が必要であることを評価結果に付記しています。

- ①大豆の浸漬工程では、耐熱性が高い毒素を産生する細菌を、毒素産生に必要とされる菌数まで増殖させないよう適切に管理すること。
- ②120℃で4分間の加熱（又は同等以上の殺菌条件）を確保するための工程管理にはモニタリングが必要であり、管理措置が適切に講じられていないときには、速やかに改善措置を実施すること。
- ③容器包装は、種々の物理的影響に耐え、破損等による微生物の汚染を防止できるものであること。
- ④冷蔵保存が必要な豆腐及び常温保存可能な豆腐には、それぞれ、冷蔵が必要である旨及び常温保存ができる旨を、消費者等が明確にわかるように表示すること。

この評価結果を踏まえ、今後、厚生労働省において審議等が行われ、無菌充填豆腐の常温保存について、豆腐の規格基準の改正が行われる予定です。

表 厚生労働省が示す条件

現行の製造基準の一部
●大豆は、品質が良好できょう雑物を含まないもの
●大豆は、十分に水洗
●器具は、十分に洗浄し、かつ、殺菌したもの
●使用する水は、食品製造用水

無菌充填豆腐に必要な条件
●原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させ、又は除去するのに十分な効力を有する次の全てを満たす方法で殺菌又は除菌を行うこと。 <ul style="list-style-type: none">・豆乳にあっては、120℃・4分間加熱と同等以上で殺菌すること。・凝固剤にあっては、衛生度の高い凝固剤を用いた上で、殺菌又は適切なフィルターを用い、かつ、製造時にフィルター性能を恒常的に確認する方法により除菌すること、又はこれと同等以上の効力を有する方法で行うこと。
●無菌充填が可能な機器を用いて、あらかじめ殺菌された適切な容器包装に無菌的に充填されていること。
●最終製品に対する、容器包装詰加圧加熱殺菌食品の成分規格に規定する試験の結果、発育し得る微生物が陰性であること。

コラム

豆腐の保存方法を確認してください ～要冷蔵の豆腐は常温保存できません～



規格基準の改正後は、保存方法等が異なる豆腐が販売されることが見込まれます。常温保存が可能となるのは、規格基準を満たした「無菌充填豆腐」のみで、これ以外の豆腐はこれまで通り冷蔵での保存が必要です（移動販売等を除く）。

豆腐を購入・保存する際は、「要冷蔵」なのか「常温保存可」なのか、表示を必ず確認してください。