

学位論文審査結果の報告書

氏 名 Farahnaaz Feroz

生 年 月 日 1988 年 11 月 29 日

本 籍 (国籍) Bangladesh (バングラデシュ)

学位の種類 博 士 (農 学)

学位記番号 第 221 号

学位授与の条件 学位規程第 5 条該当
(博士の学位)

論 文 題 目 Research of bacterial and fungal counts on dried,
semi-dried and raw foods collected from Dhaka, Bangladesh, and
their reduction methods

(バングラデシュのダッカで収集した乾燥、半乾燥および生食品中の細菌数および真菌数とそれらの低減方法に関する研究)

学位論文受理日 平成 29 年 1 月 17 日

学位論文審査終了日 平成 29 年 2 月 21 日

審 査 委 員

(主 査) 坂上 吉一



(副主査) 八丁 信正



(副主査) 細谷 和海



(副 査) 森 美穂



(副 査) _____



論文内容の要旨

ダッカ、バングラデシュでの食物由来の病気の割合は高く、社会、経済、および健康管理への悪影響が続いている。この上昇により、経済および安全面での脱汚染に向けての増加する興味が生じた。この理由により、現在の研究では、乾燥、半乾燥および生食品中の微生物数の実態を調査するとともに、これらの食品類の脱汚染のための方法である加熱および低圧プラズマ処理法を従来からの方法の代案として検討した。

今回、46 種類の乾燥および半乾燥食品は、バングラデシュの首都であるダッカ市内のスーパーマーケット等で購入し、近畿大学に搬入した後、細菌数および真菌数を試験した。また、51 種類の生食品はダッカ市内のオープンマーケットおよびフィッシュマーケットで購入し、スタムフォード大学内で、細菌数および真菌数を試験した。また、環境モニタリングの一環として、同時にスーパーマーケットおよびオープンマーケットでの空中浮遊菌および落下菌についても、合わせ試験した。

空中浮遊菌および落下菌の調査では、オープンマーケットでの空中浮遊菌および落下菌は、スーパーマーケットでの値よりも著しく高く、衛生状態の悪さがうかがわれた。

多量の細菌とかびが、オープンマーケットと野菜と魚市場に認められた。オープンマーケットの空中浮遊細菌は 0.79 cfu/L 、スーパーマーケットは 0.24 cfu/L で、2 倍以上認められた。魚市場の落下菌は平均で 0.55 cfu/L であった。空中の微生物の存在は、食品媒介性の病気の発生に寄与する食品汚染に繋がる。政府当局のため、食物の環境汚染をコントロールし、適切な取り扱いで再汚染から食物を保護するために、適切な手段が必要である。

食品中の微生物数の検討では、乾燥および半乾燥食品中の平均細菌数は 4.35 Log cfu/g 、また真菌数は平均 4.26 Log cfu/g であった。生食品では、平均細菌数は 5.02 Log cfu/g 、また真菌数は平均 4.42 Log cfu/g であった。

果実と野菜の消費は、健全なライフスタイルを維持するため、近年増大している。健全なライフスタイルのため、魚の消費も促進してきている。今回検討した 51 種類のサンプルの大多数には、 5 Log cfu/g 程度の微生物が存在した。16 種の果実は、細菌が 3 Log から 5 Log cfu/g までの範囲であった。野菜とシーフード

の細菌数は、4 Log から 6 Log cfu/g の範囲であった。すべてのサンプルにはオキサシリン耐性菌が存在した。これらの食品はバングラデシュ国民にとって人気なアイテムである。

次に、食品中の微生物数の低減化として、まず検討した食品すべてについて、60℃での加熱処理を 30 分間、1 時間および 2 時間実施した。

粉末食品および半乾燥食品の加熱処理では、2 時間後の菌数の低下は、平均値で、細菌数は 1.80 Log、また真菌数の減少（平均値）は 1.82 Log cfu/g であった。一方、生食品では、細菌数の減少値は平均で 2.41 Log cfu/g、真菌数の減少は平均で 3.31 Log cfu/g であった。

微生物数の低下が大きくなかった 7 試料を粉末食品を選択し、低圧プラズマによる微生物数の低減化を検討した。低圧のプラズマは非常に効果的であり、細菌数およびかび数の低減効果（平均値）は、それぞれ 4.43 log と 3.80 log と熱処理より高かった。細菌数の減少は、Chili Powder (5.75 log cfu/g)、Turmeric Powder (5.18 log cfu/g) および Coriander Powder (5.40 log cfu/g) で認められた。なお、クミンでは 2.37 log cfu/g で、最も低い値であった。

一方、真菌数では、Ginger Powder (5.91 log cfu/g) が最も高く、Cumin Powder (2.15 log cfu/g) で最も低かった。

さらに我々は走査型電子顕微鏡を使用し、試験した粉末食品中に存在する *Staphylococci* 属菌および *Bacillus* 属菌に対する低圧プラズマ処理の滅菌効果を検証した。その結果、低圧プラズマ処理後、いずれも菌も破壊されていることを形態学的に観察することが出来た。

なお、両手法（60℃での加熱処理および低圧プラズマ処理）は、食物の品質を高めることが必要である農業分野において有益であることを証明できたと考える。

食品安全性適切教育を維持するのがダッカのすべての食品取扱者に望まれることである。微生物汚染はバングラデシュでは多い。清浄化の方法は食品産業において重要である。熱および低圧のプラズマ処理装置は、病原菌の除去において効果的で、安全で、かつ経済的である。特に、低圧プラズマ処理は、安全性も非常に高く、乾燥食品の殺菌において、熱処理の代案として適用できる。

論文審査結果の要旨

食物は人類の生存のために必ず（基本的に）必要なものである。しかし、食物由来の疾病の伝播は依然としてなくなるならない。香辛料、ハーブ類、ナッツ類および半乾燥果実については、脱汚染の必要性の観点から、安全でかつ利便性のある手法をとらえた種々の研究が検討されている。

本研究では、バングラデシュで生産されている乾燥食品（26 種類の香辛料およびハーブ類、5 種類のナッツ類およびその他 5 種類）、半乾燥食品（果実：10 種類）および生食品（フルーツ：16 種類、野菜：16 種類、魚介類：19 種類）の計 97 種の食品類について、細菌数および真菌数が計測された。

香辛料、ハーブ類および半乾燥果実は、細菌数および真菌数が高い値を示し、大部 $4 \log \text{ cfu/g}$ 以上の値を示した。ナッツ類およびその他の食物中では、 $2 \log \text{ cfu/g}$ から $6 \log \text{ cfu/g}$ の範囲であった。

次に、供試試料の低温加熱ならびに低圧プラズマ処理の効果について検討された。

低温加熱処理（最大：120 分間、 60°C ）後の細菌数の対数的減少値は、0.08 から 4.47 の間であり、真菌数の対数的減少値は、2.27 から 5.75 の間であった。一方、低圧プラズマ処理（最大：40 分間）では、細菌数の低下は 2.37 から 5.75 cfu/g 、真菌数は 2.15 から 5.91 の範囲であった。加熱処理でもっとも微生物数の低下割合が低かった香辛料は、低圧プラズマ処理による効率良く微生物数が低下した。

さらに走査型電子顕微鏡を使用し、試験した粉末食品中に存在する *Staphylococci* 属菌および *Bacillus* 属菌に対する低圧プラズマ処理での滅菌効果が検証された。その結果、低圧プラズマ処理後、いずれも菌も破壊されていることを形態学的に観察することが出来た。

両手法（ 60°C での加熱処理および低圧プラズマ処理）は、食物の品質を高めることが必要である農業分野において有益であることを証明できたと考える。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、審査にあたっては、論文に関する専攻内審査および博士論文発表会（公聴会）など所定の手続きを経たうえ、平成 29 年 2 月 21 日、農学研究科教授会において、論文の価値ならびに博士の学位を授与される学力が十分であると認められた。