

論文

市販水産練り製品の細菌相に関する研究

上田龍太郎^{*1}・中安美咲^{*2}

Microflora of Commercial Fish Paste Products

Ryutaro UEDA^{*1} and Misaki NAKAYASU^{*2}

ABSTRACT

This study was undertaken to examine the microflora of commercial fish paste products sold in privately-owned fish shops and supermarkets around Mishima city, Shizuoka prefecture, Japan. A total of 125 samples of various kinds of fish paste products were used as experimental materials. These comprised five samples of unwrapped "chikuwa" and five samples of unwrapped "satsuma-age" sold in each of five fish shops, and five samples of each of 15 wrapped fish paste products sold in supermarkets (five kinds of "satsuma-age", four kinds of "chikuwa", two kinds of "kuro-hanpen", two kinds of "kamaboko", one kind of "hanpen", and one kind of "fish sausage").

Viable counts of bacteria on standard agar plates ranged from 4.7×10^3 to 1.5×10^6 CFU/g in the five different unwrapped "chikuwa" samples, from 2.4×10^2 to 2.0×10^5 CFU/g in the five different unwrapped "satsuma-age" samples, and from 3.0×10^2 to 2.0×10^6 CFU/g in the 15 different types of wrapped fish paste products. To determine the microflora of the various kinds of fish paste products, 733 strains of bacteria were isolated from 25 samples of unwrapped "chikuwa", 785 strains of bacteria were isolated from 25 samples of unwrapped "satsuma-age", 219 strains of bacteria were isolated from wrapped "kuro-hanpen", and 64 strains of bacteria were isolated from wrapped "satsuma-age". Gram-positive rods such as the genus *Bacillus* and coryneforms were dominant in the microflora of most of the samples examined in this study. Gram-negative rods such as the genera *Pseudomonas* and *Flavobacterium* were also detected, with high concentrations, whereas the genus *Vibrio*, which is known as one of the most dominant bacteria in the microflora of marine fish, was not highly detected.

1. 目的

我が国で食用とされている魚介類は200種以上にのぼり、他国と比較してもその種類は多い¹⁾。しかし魚介類の筋肉は水分含量が多く脂肪含量が少ないことや、魚介類の筋肉繊維組織は獣鳥類に比べて脆弱であること、さらに海水細菌や腸内細菌等の付着が多いこと等の理由から陸上動物に比べて腐敗・変敗しやすいという特徴を持っている。このような特徴を持つ水産物の腐敗・変敗を防ぎ、保存性を高める目的で、我が国では古くから様々

な形態の水産加工品が開発・利用されてきた。

水産加工品は、練り製品、冷凍品、素干し品、塩干し品、煮干し品、塩蔵品、燻製品、節製品、缶詰、びん詰、漬物類、塩辛類等に分類される。このうち練り製品とは、主原料である魚肉をすり潰した後、調味料、補強料やその他の材料を加えて練ったものを蒸煮、湯煮、油煮、燻煙等の方法で加熱することにより製造される食品を指しており²⁾、加熱法の違いによりできあがる製品が区別されている。蒸煮の例として、蒸しかまぼこ、蒸

*1 日本大学短期大学部 (三島校舎) 食物栄養学科・教授 Professor, Department of Food and Nutrition, Junior College (Mishima Campus), Nihon University

*2 日本大学短期大学部専攻科食物栄養専攻 卒業生 Former student, Advanced Course of Food and Nutrition, Junior College (Mishima Campus), Nihon University

しちくわ、す巻き、しんじょう等が、湯煮の例としてははんぺんやつみれが、油燻の例としてさつまあげた揚げかまぼこが、燻煙の例として魚肉ソーセージ等が、それぞれ挙げられる。

水産練り製品の原料となる魚類には多数の細菌が付着しており、部位別に見ると外界に接している表皮、粘膜、鰓および消化管内に多い。海水および魚介類に存在する細菌の多くはグラム陰性無芽胞桿菌であることが知られており、これら付着細菌の種類は漁獲海域や魚種、採取時期等によっても異なるが、細菌相は概ね*Vibrio*属、*Pseudomonas*属、*Moraxella*属等が優占することが知られている³⁾。水産練り製品は食品衛生法により、加熱時の中心温度が75℃以上、またはこれと同等以上の効果を有する方法により殺菌することが定められているが、加熱に耐えて残存する芽胞形成菌や、加熱後の包装から流通に至る過程での二次汚染により細菌が付着すること多い⁴⁾。白川⁵⁾はケーシング詰かまぼこおよびはんぺんに存在する細菌について調べた結果、いずれも*Bacillus*属細菌が多く検出され、はんぺんからは*Streptococcus*属や*Achromobacter*属細菌も検出されたことを報告している。また白川⁶⁾は、腐敗した揚げかまぼこおよびはんぺんから*Streptococcus*属および*Staphylococcus*属細菌を検出している。このように、水産練り製品からは*Bacillus*属や*Streptococcus*属、*Staphylococcus*属等のグラム陽性菌が多く検出されており、これらの付着細菌の中には製品の腐敗や変敗の原因となるものも含まれている。

水産練り製品の製造工程には必ず加熱があるため、鮮魚介類のように酵素作用によって品質劣化が生じることはないが、微生物の繁殖による悪変、変敗、腐敗などが生じることがある。一般に、水産練り製品の付着細菌には加熱後も残存する耐熱性菌に加えて、加熱後の処理工程で付着した二次汚染菌も多く含まれることが知られている。そのため水産練り製品の付着細菌相について調べることは食品衛生上重要と思われる。そこで本研究では、個人鮮魚店やスーパーマーケットで市販されている水産練り製品を実験材料として、各試料の生菌数および付着細菌相について調べてみた。

2. 材料および方法

2. 1 実験材料

実験材料には、2010年5月～7月に静岡県東部地域の個人鮮魚店5店舗（A～E店）にて非包装の状態で販売されていたちくわおよびさつま揚げを1店舗につき各5検体ずつ計50検体（重量51.6～194.0g）、同地域の大手スーパーマーケット3店舗にて購入した包装済みの水産練り製品15種（さつま揚げ5種、ちくわ4種、黒はんぺん2種、板付きかまぼこ2種、はんぺん1種および魚肉ソーセージ1種）各5検体ずつ計75検体（10.7～155.0g）、合計125検体を用いた。なお個人商店で販売されていた未包装試料の製造日および消費期限は不明だが、大手スーパーマーケットで購入した包装済み試料は全て消費期限内のものであることを確認した。各試料は購入後、保冷剤の入った保冷容器に収納して研究室に持ち帰り、購入後2時間以内に微生物学的検査のための試料接種を行った。

2. 2 実験方法

2. 2. 1 一般生菌数の測定法

各試料を無菌的に計量した後、9倍量の滅菌リン酸緩衝液（pH7.5）を加えてホモジナイズし、10倍希釈液を作製した。これらを段階的に希釈した後、標準寒天培地（Trypticase peptone (BBL) 5g、Yeast extract (Difco) 2.5g、Glucose 1g、Agar No.1 (Oxoid) 10g、蒸留水1000ml、pH7.1±0.2）および2%食塩加標準寒天培地に0.1mlずつ塗布した。各培地は好気的条件下、35℃にて2日間の培養を施し培養後、各培地に出現したコロニー計数し、生菌数を算出した。

2. 2. 2 各試料の細菌相検査法

生菌数算出に用いた培地のうち、標準寒天培地および2%食塩加標準寒天培地からそれぞれ約20菌株を釣菌して分離菌株とした。これらの各菌株について、コロニー形態、色素産生能、グラム染色、細胞形態および芽胞の有無を観察し、さらに運動性試験、カタラーゼ試験、オキシターゼ試験、OF試験などを行い、杉田ら⁷⁾の同定術式に基づいて分離菌株を属レベルまで同定した。

3. 結果

3. 1 各試料の生菌数

3. 1. 1 非包装ちくわの生菌数

個人鮮魚店で販売されていた非包装ちくわ5種の、各培地における生菌数を表1に示した。A～Eの5店舗について各5検体ずつ調べたが、全ての試料から細菌は検出された。試料1g当たりの生菌数（5検体の平均CFU/g）は $4.7 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^6$ であり、店舗による差が認められた。同じ試料を食塩濃度の異なる2種類の培地に接種したが、培地間における生菌数の大きな差は認められなかった。

3. 1. 2 非包装さつま揚げの生菌数

個人鮮魚店で販売されていた非包装さつま揚げ5種の、各培地における生菌数を表2に示した。A～Eの5店舗について各5検体ずつ調べたが、全ての試料から細菌は検出された。試料1g当たりの生菌数（5検体の平均CFU/g）は $2.4 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^5$ であり、店舗による差が認められた。同じ試料を食塩濃度の異なる2種類の培地に接種したが、培地間における生菌数の大きな差は認められなかった。

3. 1. 3 包装済み各種水産練り製品の生菌数

大手スーパーマーケット3店舗で販売されていた包装済み水産練り製品15種の、標準寒天培地および2%NaCl-標準寒天培地における生菌数を表3に示した。今回実験を行った15種類の練り製品のうち11種から細菌が検出された。これら11種の試料における細菌検出率（5検体中）は20～100%と、試料による差が見られた。試料1g当たりの生菌数（5検体の平均CFU/g）は $3.0 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^6$ であり、製品による差が認められた。同じ試料を食塩濃度の異なる2種類の培地に接種したが、培地間における生菌数の大きな差は認められなかった。

3. 2 各試料の分離菌株数および細菌相

3. 2. 1 非包装ちくわ分離菌株数および細菌相

個人鮮魚店で販売されていた非包装ちくわの細菌相を調べるため、A店製から78株、B店製から199株、C店製から95株、D店製から205株およびE店製から156株、計733株の好気性または通性

嫌気性細菌を分離した。内訳は coryneforms 314株、*Pseudomonas* 属189株、*Flavobacterium* 属90株、*Micrococcus* 属52株、*Bacillus* 属33株、*Staphylococcus* 属31株、*Enterobacteriaceae*（腸内細菌科）11株、*Vibrio* 属9株、*Moraxella* 属3株および*Acinetobacter* 属1株であった。

それら各試料の細菌相を表4に示した。A～Eの各店製品に共通して、グラム陽性桿菌である coryneforms および *Bacillus* 属細菌が優占していた。また、*Micrococcus* 属および *Flavobacterium* 属細菌も全ての店舗の製品から検出され、他に *Pseudomonas* 属、*Staphylococcus* 属、*Enterobacteriaceae* も多くの製品から検出された。総生菌数（CFU/g）は店舗による差が見られ、最小はA店製の 2.0×10^3 、最大がE店製の 1.2×10^6 であった。

3. 2. 2 非包装さつま揚げ分離菌株数および細菌相

個人鮮魚店で販売されていた非包装さつま揚げの細菌相を調べるため、A店製から96株、B店製から150株、C店製から151株、D店製から210株およびE店製から178株、計785株の好気性または通性嫌気性細菌を分離した。内訳は*Bacillus* 属387株、coryneforms152株、*Flavobacterium* 属92株、*Pseudomonas* 属80株、*Staphylococcus* 属30株、*Micrococcus* 属25株、*Enterobacteriaceae*13株、*Moraxella* 属2株、*Acinetobacter* 属2株、*Vibrio* 属1株および *Streptococcus* 属1株であった。

それら各試料の細菌相を表5に示した。ちくわの細菌相同様、A～Eの各店製品に共通してグラム陽性桿菌である coryneforms および *Bacillus* 属細菌が優占していた。また、*Micrococcus* 属は5店舗中4店舗の製品から、*Staphylococcus* 属、*Enterobacteriaceae*、*Pseudomonas* 属、*Flavobacterium* 属細菌は5店舗中3店舗の製品から、それぞれ検出された。総生菌数（CFU/g）は店舗による差が見られ、最小はA店製の 1.8×10^3 、最大がD店製の 2.1×10^6 であった。

3. 2. 3 包装済み水産練り製品2種からの分離菌株数および細菌相

スーパーマーケットで販売されていた包装済み水産練り製品の細菌相を調べるため、黒はんぺんから219株、さつまあげから64株、計283株の

好気性または通性嫌気性細菌を分離した。内訳は *coryneforms* 73 株、*Micrococcus* 属 66 株、*Bacillus* 属 41 株、*Vibrio* 属 38 株、*Enterobacteriaceae* 36 株、*Pseudomonas* 属 15 株、*Staphylococcus* 属 8 株 および *Streptococcus* 属 6 株であった。

それら各試料の細菌相を表 6 に示した。黒はんぺんの細菌相は *Micrococcus* 属、*Bacillus* 属、*coryneforms*、*Staphylococcus* 属、*Streptococcus* 属等のグラム陽性菌が優占しており、他に *Vibrio* 属、*Pseudomonas* 属、*Enterobacteriaceae* などのグラム陰性桿菌も高濃度で検出された。総生菌数は 4.0×10^6 CFU/g であった。さつまあげの細菌相は *Bacillus* 属、*coryneforms*、*Micrococcus* 属細菌が優占しており、他に *Vibrio* 属 および *Enterobacteriaceae* (腸内細菌科) 細菌も検出された。総生菌数は 1.2×10^4 CFU/g であった。

4. 考察

細菌の増殖に影響を及ぼす要因として水、温度、pH、栄養などが挙げられるが、特に水分活性は細菌の増殖と強い相関関係があることが知られており、一般細菌は水分活性が 0.90 以下になると増殖不能となる。一般に、水産練り製品の水分活性は、かまぼこが 0.95～0.97、なると巻が 0.96～0.98、はんぺんが 0.96 程度、焼ちくわが 0.97～0.98、揚げかまぼこが 0.96 程度および魚肉ソーセージが 0.96～0.98 と言われており²⁾、これらの水分活性値はいずれも細菌の増殖限界水分活性値よりも高いため、水産練り製品においては干物類のように水分活性の低下により細菌の増殖を抑制する効果は期待できないものと思われる。

本研究において、静岡県東部地域の個人鮮魚店 5 店舗にて非包装の状態で販売されていたちくわおよびさつま揚げを 1 店舗につき各 5 検体ずつ計 50 検体および同地域の大手スーパーマーケット 3 店舗にて購入した包装済みの水産練り製品 15 種、各 5 検体ずつ計 75 検体、合計 125 検体の生菌数を調べた。その結果、個人鮮魚店で販売されていた非包装のちくわおよびさつまあげは全ての検体において細菌が検出された (表 1 および 2)。各試料 1 g 当たりの生菌数 (5 検体の平均 CFU/g) は、ちくわで $4.7 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^6$ 、さつまあげ

で $2.4 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^5$ であり、店舗による差が認められた。本研究に用いた非包装のちくわおよびさつまあげは 5 店舗全てにおいてショーケース中のトレイに置かれており、客の注文に応じて店員がトングあるいはビニール製手袋を用いてビニール袋に入れ、素手で直接触れないような形で販売が行われていた。このように、非包装の製品は密閉された容器に入って販売されていたわけではないため、空中落下細菌やショーケース、トングなどの器具を介した二次汚染により、生菌数が増加したことが考えられる。

一方、本研究において大手スーパーマーケットで販売されていた包装済みの練り製品 15 種のうち 11 種からも細菌が検出され、各試料 1 g 当たりの生菌数 (5 検体の平均 CFU/g) は $3.0 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^6$ であった (表 3)。これらの製品は全て密閉された袋に入った状態で販売されていたにもかかわらず、1 g 当たり $10^5 \sim 10^6$ 個の生菌数が認められた製品も見られた。鶴木ら⁸⁾ は、揚げかまぼこの製造過程における生菌数の変化を調べた結果、原材料には 1 g 当たり $10^4 \sim 10^8$ 濃度で存在した細菌が油揚げ直後にはほぼ無菌状態になるが、冷却器を通過した後は再び生菌数が増加し、包装済みの最終製品からは $10^1 \sim 10^4$ CFU/g の細菌が検出されたことを報告しており、練り製品の汚染経路は加熱後の包装工程における二次汚染の影響が大きいことを推察している。本研究で調べた包装済み練り製品の多くから細菌が検出された理由も、加熱後の冷却、包装工程における二次汚染の影響と考えられる。

本研究において、個人鮮魚店で販売されていた非包装のちくわおよびさつまあげ、ならびにスーパーマーケットで包装済みの状態で販売されていた黒はんぺんおよびさつまあげの細菌相を調べた結果、非包装および包装済みの製品に共通して、水産練り製品の細菌相はグラム陽性桿菌である *coryneforms* および *Bacillus* 属細菌が優占していることが明らかとなった (表 4～6)。また、グラム陽性球菌である *Micrococcus* 属 および *Staphylococcus* 属も多くの検体から検出された。鶴木ら⁸⁾ は、揚げかまぼこ製造過程の各工程から検出された細菌の多くは耐熱性の *Bacillus* 属細菌で

あり、包装済み製品からは*Staphylococcus*属、冷却直後～包装済み製品では*Micrococcus*属や*Streptococcus*属等のグラム陽性球菌も多く検出されたことを報告しており、本研究においても同様の結果が得られた。*Bacillus*属は芽胞を有するため熱抵抗性が強く、100℃では数時間加熱しても死滅しないとされており、加熱調理後も残存しやすいことが知られている⁹⁾。*Staphylococcus*属はヒトの皮膚、鼻腔等の常在細菌の1つであるため³⁾、製造工場の従業員や販売店店員等の手指を介して今回実験を行った検体に付着した可能性が考えられる。

本研究に用いた試料の一部において*Vibrio*属、*Pseudomonas*属、*Enterobacteriaceae*（腸内細菌科）等のグラム陰性桿菌も高濃度で検出された。これらのうち*Vibrio*属細菌は魚介類に広く分布する細菌として知られており、鮮魚店等で販売されている魚介類や器具を介した二次汚染により付着した可能性が考えられる。また、*Pseudomonas*属細菌には低温でも増殖可能な種が多く含まれているため、流通過程において冷蔵保存されていたとしても増殖可能である。さらに*Enterobacteriaceae*（腸内細菌科細菌）はヒトの糞便に存在するため、調理作業環境における衛生指標菌の一つとなっており、本細菌が検出された製品の製造・流通過程における衛生管理に何らかの問題があった可能性も考えられる。

本研究を通じて、水産練り製品にはグラム陽性菌、特に耐熱性の*Bacillus*属細菌が多く存在することが分かった。*Bacillus*属には食中毒の原因物質となるものも含まれており、白川¹⁰⁾は市販かまぼこ4検体中1検体からセレウス菌*Bacillus cereus*を検出している。本研究では分離菌を属レベルまでの同定しか行っていないため、本研究で分離された*Bacillus*属細菌にどのような種が含まれているかは不明だが、耐熱性の強い*Bacillus*属細菌の存在には注意が必要である。

一般に、水産練り製品の製造工程には加熱処理があるため、購入後に加熱調理を行わずに食しても安全と考える消費者もいることが予想される。しかし本研究を通じて水産練り製品には多数の細菌が存在することが明らかになったので、購入後は冷蔵保存してできるだけ速やかに喫食すること、

さらに焼く・蒸す・煮るなどの加熱調理を行うとより安全であることを、消費者に啓蒙していくことも重要と思われる。

5. まとめ

静岡県東部地域の個人鮮魚店およびスーパーマーケットにて購入した市販の非包装および包装済み水産練り製品25種、125検体の生菌数を調べると共に、細菌相についても調べてみた。得られた結果の概要は以下の通りである。

(1) 5軒の個人鮮魚店で購入した非包装のちくわおよびさつま揚げは全ての検体において細菌が検出された。試料1g当たりの生菌数（5検体の平均CFU/g）は、ちくわで $4.7 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^6$ 、さつま揚げで $2.4 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^5$ であり、店舗による差が認められた。

(2) スーパーマーケットで購入した包装済み練り製品15種の生菌数を調べた結果、11種から細菌が検出された。これら11種の試料における細菌検出率（5検体中）は20～100%と、製品による差が見られた。試料1g当たりの生菌数（5検体の平均CFU/g）は $3.0 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^6$ であり、試料による差が認められた。

(3) 5軒の個人鮮魚店で購入した非包装のちくわの細菌相を調べるため、A店製から78株、B店製から199株、C店製から95株、D店製から205株およびE店製から156株、計733株の好気性または通性嫌気性細菌を分離した。各店製品に共通して、細菌相はcoryneformsおよび*Bacillus*属細菌が優占していた。また、*Micrococcus*属および*Flavobacterium*属細菌も全店舗の製品から検出され、他に*Pseudomonas*属、*Staphylococcus*属、*Enterobacteriaceae*（腸内細菌科）細菌も多くの製品から検出された。総生菌数は $2.0 \times 10^3 \sim 1.2 \times 10^6$ （CFU/g）であった。

(4) 5軒の個人鮮魚店で購入した非包装のさつま揚げの細菌相を調べるため、A店製から96株、B店製から150株、C店製から151株、D店製から210株およびE店製から178株、計785株を分離した。各店製品に共通して、細菌相はcoryneformsおよび*Bacillus*属細菌が優占していた。また、*Micrococcus*属は5店舗中4店舗の製品から、

*Staphylococcus*属、*Enterobacteriaceae*、*Pseudomonas* 属および、*Flavobacterium* 属細菌は5店舗中3店舗の製品から、それぞれ検出された。総生菌数は $1.8 \times 10^3 \sim 2.1 \times 10^6$ (CFU/g) であった。

(5) スーパーマーケットで販売されていた包装済み練り製品の細菌相を調べるため、黒はんぺんから219株、さつまあげから64株、計283株を分離した。黒はんぺんの細菌相は*Micrococcus* 属、*Bacillus* 属、*coryneforms*、*Staphylococcus* 属、*Streptococcus* 属等のグラム陽性菌が優占しており、他に*Vibrio* 属、*Pseudomonas* 属、*Enterobacteriaceae* 等のグラム陰性桿菌も高濃度で検出された。総生菌数は 4.0×10^6 CFU/g であった。さつまあげの細菌相は*Bacillus* 属、*coryneforms*、*Micrococcus* 属細菌が優占しており、他に*Vibrio* 属および*Enterobacteriaceae* も検出された。総生菌数は 1.2×10^4 CFU/g であった。

謝 辞

本研究の一部は日本大学国際関係学部生活科学研究費で行った。ここに記して感謝の意を表する。

6. 参考文献

- 1) 有田政信 (1999) : レクチャー食品学各論, 建帛社, 東京, 97.
- 2) 谷川栄一 (1960) : 水産加工学, 新日本印刷株式会社, 東京, 145-192.
- 3) 石田祐三郎・杉田治男 (1988) : 海の環境微生物学, 恒星社厚生閣, 東京, 245-267.
- 4) 田中宗彦 (2006) : 水産食品の加工 (第12回) 水産練り製品 [2], 食品と容器, 47 (11), 624-630.
- 5) 白川武志 (1983) : 蒲鉾に関する研究 (第2報), ケーシング詰蒲鉾及びハンペン中の細菌, 香川技術センター研究報告, 68-73.
- 6) 白川武志 (1990) : 揚げ蒲鉾の粘性変敗, 香川技術センター研究報告, 11-16.
- 7) 河合章・杉田治男・出口吉昭 (1988) : 水族環境学実験, 恒星社厚生閣, 90.
- 8) 鶴木隆文, 吉村浩三, 下野かおり, 間世田春作 (1999) : 魚肉練り製品の品質保持に関

する研究, 鹿児島県工業技術センター研究報告 No.12, 23-27.

- 9) 玉木武 (1998) : 食中毒予防必携, 社団法人 日本食品衛生協会, 東京113-123.
- 10) 白川武志 (1985) : 蒲鉾に関する研究 (第3報) (蒲鉾中の*Bacillus cereus*の調査), 香川技術センター研究報告, 74-77.

図および表

表1 個人鮮魚店で購入した非包装ちくわ5種の各培地における生菌数

購入先	培 地		検出率(%)
	標準寒天培地	2%食塩加標準寒天培地	
A店	$4.7 \times 10^{3*}$	6.3×10^2	100
B店	1.5×10^4	1.5×10^4	100
C店	2.5×10^3	7.4×10^3	100
D店	1.5×10^6	2.6×10^5	100
E店	4.4×10^5	1.1×10^6	100

*5検体の平均値 (CFU/g)

表2 個人鮮魚店で購入した非包装さつまあげ5種の各培地における生菌数

購入先	培 地		検出率(%)
	標準寒天培地	2%食塩加標準寒天培地	
A店	2.0×10^3	2.4×10^2	100
B店	$2.9 \times 10^{3*}$	3.0×10^3	100
C店	8.6×10^3	4.5×10^3	100
D店	1.6×10^5	2.0×10^5	100
E店	2.5×10^4	3.3×10^4	100

*5検体の平均値 (CFU/g)

表3 大手スーパーマーケットで購入した包装済み水産練り製品15種の各培地における生菌数

試料名	培 地		検出率 (%)
	標準寒天培地	2%NaCl-標準寒天培地	
A社製 ちくわ	$6.7 \times 10^{3*1}$	4.0×10^2	80
B社製 ちくわ	1.3×10^3	1.4×10^3	100
C社製 ちくわ	9.0×10^2	5.3×10^2	60
D社製 ちくわ	ND ^{*2}	ND	0
E社製 さつまあげ	6.5×10^3	6.8×10^3	60
F社製 さつまあげ	3.0×10^2	ND	20
D社製 さつまあげ	6.0×10^2	1.5×10^3	80
G社製 イカさつまあげ	1.3×10^4	5.7×10^3	60
G社製 ごぼうさつまあげ	3.3×10^3	7.5×10^2	40
H社製 黒はんぺん	2.0×10^6	1.3×10^6	60
I社製 黒はんぺん	6.8×10^3	5.0×10^3	100
A社製 かまぼこ	2.3×10^3	3.0×10^3	100
J社製 かまぼこ	ND	ND	0
K社製 魚肉ソーセージ	ND	ND	0
A社製 はんぺん	ND	ND	0

*¹ 5検体の平均値 (CFU/g)*² ND=検出せず

表4 個人鮮魚店で購入した非包装ちくわの細菌相

細菌属・科	購入先					平均 ^{*3}	検出率 (%) ^{*4}
	A店	B店	C店	D店	E店		
coryneforms	2.89 ^{*1}	3.77	3.15	5.34	5.33	4.40	100
<i>Bacillus</i>	2.90	3.33	2.64	4.03	4.85	3.71	100
<i>Micrococcus</i>	2.00	3.06	2.37	4.90	4.48	3.70	100
<i>Staphylococcus</i>	ND ^{*2}	3.03	2.92	3.94	4.60	3.62	100
<i>Vibrio</i>	ND	3.12	0.00	0.00	4.48	3.80	40
<i>Pseudomonas</i>	0.00	3.92	2.57	3.80	5.84	4.04	100
<i>Flavobacterium</i>	2.51	3.24	2.70	4.58	4.70	3.80	100
<i>Enterobacteriaceae</i>	0.00	2.90	2.80	0.00	4.54	2.56	100
<i>Moraxella</i>	ND	3.41	ND	ND	ND	3.41	20
<i>Acinetobacter</i>	ND	3.00	ND	ND	ND	3.00	20
総生菌数	3.30	4.42	3.64	5.56	6.07	4.92	100

*¹ 5検体の平均値 (Log CFU/g)*² ND=検出せず*³ 5店舗の平均値 (CFU/g)*⁴ 5店舗中の検出率

表5 個人鮮魚店で購入した非包装さつまあげの細菌相

細菌属・科	購入先					平均 ^{*3}	検出率(%) ^{*4}
	A店	B店	C店	D店	E店		
<i>Bacillus</i>	2.15 ^{*1}	3.03	3.31	5.29	4.45	4.02	100
coryneforms	2.83	3.00	3.58	4.10	3.36	3.51	100
<i>Micrococcus</i>	2.00	2.85	2.00	ND ^{*2}	3.30	2.54	80
<i>Staphylococcus</i>	2.00	2.51	3.26	ND	ND	2.59	60
<i>Streptococcus</i>	ND	2.48	ND	ND	ND	2.48	20
<i>Vibrio</i>	ND	ND	2.00	ND	ND	2.00	20
<i>Pseudomonas</i>	2.12	2.97	3.32	ND	ND	2.81	60
<i>Flavobacterium</i>	2.78	2.95	2.96	ND	ND	2.90	60
<i>Enterobacteriaceae</i>	ND	2.74	2.53	ND	2.30	2.52	60
<i>Moraxella</i>	ND	2.54	ND	ND	ND	2.54	20
<i>Acinetobacter</i>	ND	2.00	ND	ND	ND	2.00	20
総生菌数	3.25	3.80	4.05	5.31	4.52	4.42	100

*¹ 5検体の平均値 (Log CFU/g)*² ND=検出せず*³ 5店舗の平均値 (CFU/g)*⁴ 5店舗中の検出率表6 大手スーパーマーケットで購入した包装済み黒はんぺん
およびさつまあげの細菌相

細菌属・科	黒はんぺん	さつまあげ
<i>Bacillus</i>	5.53 ^{*1}	3.59
coryneforms	5.79	3.49
<i>Streptococcus</i>	5.11	ND ^{*2}
<i>Micrococcus</i>	5.99	3.38
<i>Staphylococcus</i>	5.17	ND
<i>Vibrio</i>	5.82	2.90
<i>Pseudomonas</i>	5.72	ND
<i>Enterobacteriaceae</i>	5.75	3.20
総生菌数	6.60	4.07

*¹ 5検体の平均値 (Log CFU/g)*² ND=検出せず