

# アサマ NEWS

# パート

# 2017-3 No.177

## 食品の微生物変敗と 防止技術

### (16) 水産加工食品の微生物変敗と制御

#### 1. 魚介類の微生物

食品の変敗に関与する微生物は細菌、酵母、カビが中心である。その由来は土壌が最も多く、続いて工場の空中浮遊菌、機械付着菌、床付着菌、植物、動物、下水、廃水、淡水、海水等が多い。海水には大腸菌群のようなグラム陰性細菌が多く、海洋性酵母も多く存在する。細菌数は外洋では $1.0 \times 10^6/\text{ml}$ で沿岸では $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^4/\text{ml}$ であり、中温性及び低温性細菌が多く、また食塩濃度約3.0%の濃度で良好に生育する細菌や酵母が多いので保存料や殺菌剤耐性菌が多い。淡水ではグラム陰性細菌が多く、 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4/\text{ml}$ の微生物が存在する。また、中温性から低温性細菌が圧倒的に多いのが特徴である。

魚介類は体表に $1.5 \times 10^2 \sim 1.2 \times 10^5/\text{cm}^2$ 、エラにはさらに多く $1.3 \times 10^3 \sim 2.1 \times 10^6/\text{cm}^2$ 、消化管内には $2.2 \times 10^3 \sim 1.1 \times 10^8/\text{cm}^2$ の中温性菌から低温性菌が多い。一般的に養殖魚の方が天然魚よりも保存料や殺菌剤耐性菌が多い。これらの微生物が食品中の保存料の影響を受けて変化する。保存料耐性菌は竹輪、蒲鉾、スリミ、ハンペン、ナルト等の水産加工食品より多く検出される。

#### 2. 水産加工食品の微生物変敗

水産加工食品の鮮度保持を行うためにはまず加工原材料の鮮度保持を行う必要がある。魚が死んでから筋肉が硬直する現象を「死後硬直」という。死後硬直の時期には肉の透明感がなくなり、身が硬くなる。死後硬直した筋肉は時間の経過と共に柔らかくなる。この現象を解硬という。この変化は筋肉組織内のプロテアーゼによる筋肉の消化に基づくものである。このように、組織自身の酵素による組織内の成分の分解を自己消化といい、タンパク室が分解してアミノ酸が増加する。このほかに魚の肉の変化に影響を及ぼすものに、微生物があり、微生物の作用は死後硬直や自己消化と平行して進行する。この自己消化や微生物の酵素作用により新鮮度が低下する過程が鮮度低下である。それゆえ、これを防止するのは極めて困難である。魚の死後の変化に伴いATP（アデノシン三リン酸）がさらにADP（アデノシン二リン酸）、AMP（アデニル酸）、IMP（イノシン酸）、HxR（イノシン）、Hx（ピボキサンチン）の順に分解し、またアミノ酸その他の低分子窒素化合物が増えるのは自己消化の結果である。

微生物の増殖によっても鮮度は低下する。魚の筋肉は無

菌であるが、エラや消化管の内部には多数の細菌が存在し、さらに粘液質に富みうろこに覆われている体表面は、細菌が付着しやすい。魚の微生物による腐敗の様式は魚の種類により異なる。これは魚に付着している微生物の種類が異なるからであり、淡水魚は海産魚より腐敗が速い。魚の腐敗に関与する微生物は*Flavobacterium*、*Pseudomonas*、*Achromobacter*が主である。このように魚類の場合は死後硬直前か死後硬直中は鮮度がよいといわれ、この死後硬直の時期がすぎると鮮度が低下したといわれる。

水産加工原材料は畜肉加工原材料に比較して自己消化や腐敗が速やかに進行する。このため製品の変敗現象も大きく分けて5つに分類される。一つは化学的な変色（ミオグロビン、ヘモグロビン、クロロフィル、カロテノイド、メラニン、オモクローム等の変化、グリーンミート、デッドカラーミート、ブルーミート、オレンジミート等の生成）、二つ目は物理的、化学的な表層の変化（タウリン、チロシン、ヒスチジン、ベタイン、マンニトール、ストラバイト、スポンジ肉、ジェリーミート等）、三つめは脂質の参加（変色に大きく関与）、四つ目は細菌の変化、五つ目は真菌の変化である。

わが国では一般の魚肉ねり製品については中心部の温度が75℃以上になるように規定しているが*Bacillus*属の細菌芽胞はこの加熱温度では生き残り、ネトの生成等の原因となる。

また、ネトの生成は*Leuconostoc mesenteroides*、*Enterococcus*、*Micrococcus*、*Flavobacterium*、*Achromobacter*等の菌種によっても生成される。

褐変や変色に関与する微生物として*Achromobacter brunificans*、*Serratia marcescens*、*Enterococcus cloacae*が原材料である冷凍スリミや工場の空中落下細菌等から分離されている。

らいかいした原材料を加工充填密封したのち、加熱殺菌した魚肉ハム・ソーセージあるいは特殊包装かまぼこの変敗現象については多くの報告がある。特殊包装かまぼこは、中心温度80℃、20分以上の加熱殺菌が規定されており、10℃以下の低温流通が義務づけられている。常温流通を行う魚肉ソーセージ等は中心温度120℃、4分以上のレトルト殺菌が規定されている。

このため変敗原因菌はいずれも耐熱性の芽胞を形成する*Bacillus*属であり、主としてデンプン、大豆タンパク質に由来する。

真菌による変敗も水産加工食品には多く認められており、その原因の大部分は工場からの二次汚染である。刻みかまぼこ、かにあしかまぼこに生成するシンナー臭は*Wickerhamomyces anomala*に由来する酢酸エチル臭である。

水産加工食品に多く認められるのが石油臭であり、そのタイプは2つに分けられる。

その一つはカビによる1,3ペンタジエンの生成によるものである。もう一つは酵母による香辛料からのスチレン臭である。水産加工食品ではちくわ、かまぼこ、はんぺん、ナルト等に認められる。この原因はシナモン等の香辛料中のケイ皮酸が酵母 (*Candida*, *Saccharomyces*, *Debaryomyces*, *Torulopsis* 等) による脱炭酸されてスチレンが生成するものである。

現在、最も多い変敗現象は酵母による異臭生成である。刻みかまぼこ、ちくわ、はんぺん等に生成するシンナー臭は *Wickerhamomyces anomala* に由来する酢酸エチル臭である。

近年、増加してきた異臭に石油臭があり、現在のところ3つあり、その1つはちくわ等に見られる *Candida*, *Torulopsis* 属酵母によるシナモンからの脱炭酸によるスチレンの生成によるものであり、2つ目はカビによる1,3ペンタジエンの生成によるものであり、3つ目はちくわ、揚げ物等に多く見られる *Saccharomyces* 属酵母による石油臭の生成である。

また、カビによる変敗は圧倒的に *Penicillium* が多く、次いで *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus* である。しかし、水産加工食品の細菌による変敗は圧倒的に *Bacillus*, *Micrococcus* 属の細菌が中心である。最近による水産加工食品の変敗を表1に示した。

水産加工食品の変敗の様相は、製品及び包装方法によって大きく2つに分けられる。加熱処理後に二次的の微生物が付着して変敗するもので、簡易包装かまぼこ、ちくわ、はんぺん、揚げもの、たらこ、珍味類がこれに該当する。製造過程で包装後加熱を行い、二次的に微生物の汚染が起こらないもの、すなわち魚肉ソーセージ、魚肉ハム、特殊包装かまぼこ、水産缶詰がこれに該当する。わが国では一般の魚肉ねり製品については中心部の温度が75℃以上になるように規定している。非耐熱性の二次汚染菌は70℃以下の加熱では生き残るが、75℃では完全に殺菌される。しかし *Bacillus* 属細菌の細菌芽胞はこの加熱温度では生き残り、ネトの生成原因となる。またネトの生成は *Leuconostoc mesenteroides*, *Enterococcus*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Achromobacter* 等の菌種によっても生成される<sup>57)</sup>。 *Achromobacter brunificans*, *Serratia marcescens*, *Enterococcus cloacae* が原材料である冷凍スリミや工場の空中落下細菌から分離されている。

らいかいした原材料を加工充填密封したのち、加熱殺菌した魚肉ハム・ソーセージあるいは特殊包装かまぼこの変敗現象は多い。特殊包装かまぼこは、中心部温度80℃、20分以上の加熱殺菌が規定され、10℃以下の低温流通が義務づけられている。常温流通を行う魚肉ソーセージ等は中心部温度120℃、4分間以上のレトルト殺菌が規定されている。また、水産食品製造工程においてオゾンが利用されている。

表1 水産加工食品の細菌による変敗

食品	変敗現象	原因細菌	汚染源
剣先スルメ	粘質物	<i>Micrococcus colpogenes</i> , <i>M. varians</i> , <i>M. caseolyticus</i>	工場
イカの燻製	粘質物	<i>M. colpogenes</i> , <i>M. caseolyticus</i>	工場
塩漬サケ	赤変	<i>Sarcina litoralis</i> , <i>Serratia</i> , <i>Micrococcus</i>	工場
塩漬タラ	赤変	<i>Sarcina litoralis</i> , <i>Serratia</i> , <i>Micrococcus</i>	工場
塩漬ニシン	赤変	<i>Sarcina litoralis</i> , <i>Serratia</i> , <i>Micrococcus</i>	工場
かまぼこ	褐変	<i>Enterobacter cloacae</i>	原材料
かまぼこ	透明なネト	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	工場
かまぼこ	赤いネト	<i>Serratia marcescens</i>	工場
かまぼこ	黄色粘質物	<i>Flavobacterium</i> , <i>Micrococcus</i>	工場
かまぼこ	乳白色	<i>Enterococcus faecalis</i>	工場
かまぼこ	軟化	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i>	工場
かまぼこ	円形褐変	<i>B. licheniformis</i> , <i>B. sphaericus</i>	工場
かまぼこ	ネト	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i>	工場
ちくわ	ネト	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i>	工場
サバ水煮	酸敗、膨張	<i>Lactobacillus lactis</i>	工場

カニ水煮	膨張	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	工場
カニ水煮	異臭、膨張	<i>Clostridium sporogenes</i>	工場
カニ水煮	膨張	<i>Paenibacillus polymixa</i> , <i>B. licheniformis</i>	工場
マクロフレーク	膨張	<i>Micrococcus candidus</i>	工場
アサリ缶詰	異臭、膨張	<i>Thermoanaerobacterium thermosaccharilyticum</i>	工場
ソーセージ	膨張、酸敗	<i>Lactobacillus</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Micrococcus</i>	工場
ソーセージ	ネト	<i>Leuconostoc</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Bacillus</i>	工場
ソーセージ	軟化	<i>B. coagulans</i> , <i>B. firmus</i>	原材料
ソーセージ	黒変	<i>B. cereus</i> , <i>B. circulans</i>	原材料

### 3. 水産原材料のオゾン殺菌

#### 3.1 海産物のオゾン処理

##### (1) エビの微生物

エビや蛸等はエラで海水をろ過しているため海水中の微生物を濃縮しているため微生物は体内に多い。エビに付着する微生物は健康な状態で漁獲された新鮮な魚体の筋肉組織中には細菌はいないと思われるが、魚体外部表面の粘質物、餌の入っている消化管内には存在する。新鮮なエビの体表面の粘質物中及び腸管内に常に存在する細菌として *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *E. coli* があるが、これらの微生物は環境により変化し、季節により著しく変化する。また、漁獲法により魚体の表面の微生物が変化する。さらに漁獲後の保存状態により菌数は著しく変化する。特に頭等を除去したエビは自己消化が激しいので、微生物の増殖が著しい。

エビ等の甲殻類の細菌は筋肉のみならず、甲殻も分解する細菌が存在する。甲殻を構成する主成分であるキチン質を分解する細菌はキチン分解細菌として知られ *Micrococcus*, *Myxobacterium* 等の属する。これらの細菌はエビの筋肉並びに甲羅に良く発育して、エビの体を分解し、腐敗させる。これらのキチン質を分解する細菌は海水、土壌、海泥等から分離される。エビの腐敗はまず酸性となり、その後アルカリ性となって腐敗する。これは筋肉中の微生物により糖質が分解され、その後別の微生物が増殖してアルカリ性となる。

酸性とする微生物には *Bacillus*, *Aerobacter*, *Esherichia* 属の細菌がある。

##### (2) エビのオゾン処理

乾燥エビは、生のエビに比べると、香りやうまみの面で、非常に優れている。特にあられ、おかき等の生地練り込みやスナック類の風味付けなどで根強い人気がある。

フィリピンはこれらの乾燥エビに利用されるアキアミヤチヒロエビの有力産地である。

フィリピンでは、エビのにおいをオゾン処理で消臭されており、工場の外部ではエビのにおいは全くない。また、エビに付着する微生物をオゾン処理で減少させるシステムも開発されている。オゾンを用いてアンモニアを処理した場合、アンモニアは窒素まで変換されることである。このような理由からオゾンは、養殖産業における水処理の手段として長い間注目されてきた。エビ養殖におけるオゾンを用いた水質保全と病原体大量発生抑制手法の確立を目的として行われ、効果を挙げている。

##### (3) 魚介類養殖でのオゾンの処理

飼育用水をオゾン処理し、病原体を殺菌あるいは不活化する試みは、1970年代後半から Wedemeyer らを中心にアメリカ合衆国で行われ、ニジマスに対するオゾンの魚毒性 (24時間) が LC50、で 0.016mg/l (魚体長10-13cm) であること、せつそう病原菌 *A. salmonicida*、口赤病原菌 *Y. ruckeri*、IPNV および IHNV に対するオゾンの殺菌あるいは不活化効果が 0.01mg/60秒処理で確認された。

一方、わが国では、静岡県水産試験場が同様の検討を行

い、ニジマスに対するオゾンの魚毒性は24時間でLC50が0.0083mg/l(体重7.0g群)~0.028mg/l(同150g群)と報告している。しかしわが国ではギンザケおよびニジマス養殖場を中心にオゾンによる飼育水の殺菌と水質改善を目的に低濃度のオゾンを散気管から直接飼育水中に吹き込む方法が広く普及している。

オゾン濃度0.1mg/l、60秒~0.5mg/l、15秒の処理により、淡水中の魚類病原ウイルスおよび細菌は99.9%以上不活化・殺菌される。海水の場合は、オゾンガス気泡の直接作用と共に海水をオゾン処理した際に生成されるオキシダントにより殺菌される。この場合、オキシダント濃度0.5mg/l、60秒の処理で魚類病原ウイルスおよび細菌は99.9%以上不活化・殺菌され、繊毛虫も0.8mg/l、30秒で殺虫される。飼育水をオキシダント濃度0.5mg/lで5分間処理し、活性炭処理をしてヒラメおよびマツカワ稚魚を飼育した試験では、生存率および成長に無処理区と差は認められなかった。

#### (4) 魚介類のオゾン処理

最近、鮮魚及び水産加工食品の殺菌、鮮度保持にオゾン水が用いられるようになってきた。これは鮮魚、水産加工食品に多い大腸菌群、コレラ菌、ビブリオ菌、蛍光菌等のグラム陰性細菌の殺菌にオゾンが極めて有効であるからである。

ウナギ、ヒラメ、タコ、イカ、マグロ、サバ、牡蠣、貝類、モズク、海藻類等の加工工程で使用されている。鮮魚を塩水に浸漬して30~60分間処理することにより、鮮魚の表皮付着菌数が1/100~1/1000に減少し、また鮮魚の生ぐさが減少した。

鮮魚のオゾン水処理は一度だけよりも間欠的、あるいは時間をかけて処理を行った方が有効である。それによると表皮生菌数の増加はほぼ4日の遅れが認められた。また官能試験による鮮度は一週間以上の差異が認められた。またオゾンは水産加工食品にも多く用いられている。

アジおよびシマアジを用いてオゾン処理を行った。その結果、オゾンを希薄塩水中に溶かし、これに鮮魚を浸漬する方法は大きな保存効果が認められた。これは鮮魚の魚体表面粘膜に多量の細菌の付着があり、これが腐敗において大きな役割を果す。オゾン処理によって魚体表面の生菌数は、はじめ1/100~1/1000に減少したが表面細菌の殺菌はオゾン処理を繰り返す度に次第に困難になり、ついには対照魚と同じ菌数に達した。

また、生菌数の増加の遅れよりも官能指示標による腐敗の遅れが顕著であることは、魚体表面に細菌の作用によって蓄積されたトリメチルアミンが再び酸化されてトリメチルアミンオキシドに戻り悪臭が減ずるという可能性も推定される。

オゾン処理のさい不利な点は魚が次第に鮮魚特有の臭いを失い恰も干物のような臭いを生じることである。

#### 文献

- 1) 内藤茂三：食品の変敗微生物、幸書房(2016)
- 2) 内藤茂三：保存料および殺菌剤の耐性菌による食品変敗と制御、環境管理技術、34、(6)、20-2(2016)
- 3) 内藤茂三：水産食品及び製造環境へのオゾンの応用、食品機械装置、37、(4)、52-63(2000)
- 4) Wedemeyer, G.A., Nelson, N.C. and Yasutake, W.T.C.: Physiological and biochemical aspects of ozone toxicity to rainbow trout, J. Fish Res. Board Can., 36, 605-613(1979)
- 5) Wedemeyer, G.A., Nelson, N.C. and Smith, C.A.: Potentials and limits for the use of ozone as a fish disease agent., Ozone, 35, 295-318(1979)
- 6) 原口達一、清水潮、相磯和嘉：オゾンによる鮮魚の保存、日本誌、35, 915-919(1969)

(内藤茂三 食品・微生物研究所)

## 微生物と環境一体にいる細菌

### 手洗いと皮膚の細菌

食品工場を回って工具さんと職員に講演をする時、シャラポワさんのヌード写真をスクリーンに映して、「このようなきれいな人でも、体の表面には1,000億の細菌が付いているのですよ、皆さんの皮膚も無数の細菌に覆われています」などと話すと、「わたしは毎日お風呂できれいに洗っているから、そんなに沢山の菌が付いている筈はありません」と不満を洩らす人がいる。

けれども、手や腕に付いている細菌は簡単には取れない。これについては前にもこのニュースで述べたことがあるが(文献1)、事実、洗い方によっては逆に皮膚の菌数が増えることもある(文献2)。

前報で見たように、皮膚の細菌は $10^7/cm^2$ 、1平方センチメートルあたり1千万以下と、口の中などよりは少ないが、それでも小指の爪ほどの面積に数百万の微生物が住んでいると言うことは、目に見える大きさでは微生物はないため気にならないけれども、もし、見えたらとおもうと、気味の悪いものではない。

洗うことによって皮膚の細菌数がどのように減っていくかについては20世紀初頭に行われたフィリップ・プライス(Philip B. Price)の有名な研究がある。



かれは1897年に浙江省で生まれた中国系の人(写真)だが、アメリカで教育を受け、ジョンズ・ホプキンスで外科医としての学位をとっている。一時期中国に戻るが、最終的にはアメリカに住み、ユタ大学の医学部長で終わっている。

《皮膚に付いている細菌はどのような洗い方で、どのくらい落とせるのか、また、完全に落とすことは可能なのか》この問題にプライスは綿密かつ膨大な実験を通して答えている(文献3)。

皮膚の洗浄についてのかれの実験を紹介するとは次のようになる。

まず、洗面器に水を入れ、外科用ブラシと石鹸で、腕と

手を1分間、ごしごしと洗う。ついで洗面器とブラシを新しいものに替え、再び1分間洗う。このような操作を10数回繰り返して、それぞれの洗面器の水に落ちた細菌の数をカウントする。これによって、洗浄の回数ごとにどれくらいの細菌が洗い落とせたかが分かる。

手間にかかる実験だが、プライスは同じ実験を数年間にわたって80回余りも繰り返している。

皮膚の細菌と洗浄効果について、かれの実験の中から典型的な結果を示すと、図1のようなグラフになる。

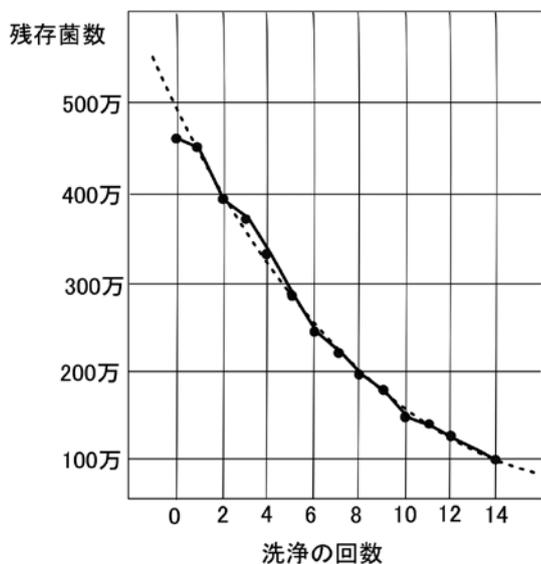


図1 洗浄によって落とされる細菌数 (Price 1938)

洗浄を繰り返すことによって細菌の数は減り、数多くの実験から導かれた数式にしたがって(破線のカーブ)皮膚に残る細菌は減る。それでも14分の徹底した洗浄の後もおよ100万の細菌が残っている。かれによると、細菌数は6分ごとに半分に減るが、ゼロにはならない、この減少曲線も対数式であって、たて軸の値はゼロにならない、と述べている。

プライスは手と腕にもともと生存している細菌は洗浄の際この曲線にしたがって減っていくと考えた。つまり、体に付いている細菌は洗えば落ちては行くけれども、根深く残り、数は減るけれども、最終的にゼロにはならない。

一方、洗浄を始める前の手と腕に付いている細菌の数は、変動が多く、清潔な手・腕では少なく、汚れた部屋の中にいたとき、あるいは汚れた仕事をしたときには著しく多くなる。特徴的なのは、これらの菌は1回目の洗浄で、その多くが洗い落とされ、2回目以降の洗浄では、手・腕に残る菌は理論式に沿って減って行く。

このような現象を繰り返して経験したプライスは、皮膚に付いている細菌を二種類に分けるという考え方にたどり着いた。すなわち皮膚に本来住み着いている内在菌と、日常生活の中で、環境から付着した外来菌である。内在菌は皮膚に食い込んでいるため、洗ってもなかなか落ちないが、

外来菌は初めの1、2回の洗浄で落ちる。

内在菌はもともと人の皮膚の毛嚢・汗腺・皮脂腺の出口、皮膚表面の微少なしわの中などに住んでいるもので、プライスの実験のように、そのすべてを取り除くことはできない。

一方、外来菌はもともと人の皮膚に巣くっている内在菌と違って、環境から人の手についた細菌、つまり汚れの中にいる菌である。

環境中の病原細菌あるいはウイルスは外来菌であって、これらはプライスの実験のように比較的容易に落とすことができるもの。手に付いた細菌やウイルスが洗って落ちることについては多くの実験がある(文献1)。

皮膚に住んでいる細菌については、乾燥に強いグラム陽性の球菌が多いと昔から言われてきたが、近年発達したメタジェノミクスによる総括的な研究はまだ多くない。その中でGaoたち(2007年)は健康な6人の男女の前腕からDNAを採取し、細菌株1200余りを調べて報告している。その結果(文献4)によると6人全部から検出された細菌種は僅か4種類で、その内訳はプロピオニバクテリウム・アクネス *Propionibacterium acnes*、コリネバクテリウム・ツベルクロステアリカム (*Corynebacterium tuberculoearicum*)、ストレプトコッカス・ミティス (*Streptococcus mitis*)、ファインゴールド種 (*Fingoldia*, 以前 *Peptostreptococcus* とされていた菌属) だった。この中でもプロピオニバクテリウム・アクネス(アクネ菌)が際だって多く、分離株全体の20.6%を占めている。

被験者6人のうち4人から検出された菌は上記の菌種を含めて11種類見られ、この中には表皮ブドウ球菌とよばれて、皮膚の常在細菌の代表とされているスタフィロコッカス・エピデルミディス *Staphylococcus epidermidis* も含まれている。ただ、同定された菌株の中ではその比率は3%程度にしかならない。

Gaoたちの研究によると、皮膚の細菌相は、従来考えられてきたように単純なものではなさそうだ。ただ、数多くの菌種・菌属のなかで皮膚に定着するものは限られており、プライスの指摘した外来菌・常在菌の区別も正しい概念として生き残るだろう。このような皮膚の在来菌は、人の皮膚という環境に適応して住み着き、一方では、自らの作る酪酸などの有機酸によって、有害な外来微生物がわれわれの体に侵入するのを防ぐ役割を果たしている。

#### 文献

- 1) アサマパートナーニュース-142- (2012)、バイ菌博士の衛生談義 手洗いの細菌学
- 2) 石田和夫・三浦英雄, 2000: 手洗い効果の細菌学的考察, 名古屋文理短期大学紀要, 第25号, 43-48
- 3) Price, P. B., The bacteriology of normal skin: A new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. J. Infect. Dis. 63:301-318, 1938
- 4) Gao Z. et al., Molecular analysis of human forearm superficial skin bacterial biota. PNAS 104: 2927-2932 (2007)

(清水 潮 元東京大学海洋研究所教授)

## アサマ化成株式会社

E-mail: asm@asama-chemical.co.jp

http://www.asama-chemical.co.jp

●本社 / 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町20-6 TEL (03)3661-6282 FAX (03)3661-6285  
 ●大阪営業所 / 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル TEL (06)6305-2854 FAX (06)6305-2889  
 ●東京アサマ化成 / 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-20 TEL (03)3666-5841 FAX (03)3667-6854  
 ●中部アサマ化成 / 〒453-0063 名古屋市市中村区東宿町2-28-1 TEL (052)413-4020 FAX (052)419-2830  
 ●九州アサマ化成販売 / 〒815-0031 福岡県福岡市南区清水1-16-11 TEL (092)408-4114 FAX (092)408-4350  
 ●桜陽化成 / 〒006-0815 札幌市手稲区前田五条9-8-18 TEL (011)683-5052 FAX (011)694-3061