

アサマ

パトナ

2013-1 NO.152

食品微生物の制御

複数の化合物による相互作用—特に作用の増大

抗菌活性を持つ化学物質が食品に使用されて、腐敗微生物や危害微生物の汚染や生育を阻止し、食品の安全性を高めるためには、単に抗菌性があれば足りるものではない。幾つかの食品成分や、特定の作用を持つ化合物の存在によって、抗菌作用の不活化や、或は抗菌活性の増大などがもたらされ、その状態で微生物に作用する。中には、抗菌性化合物と共存すると、初めて制御目的の微生物に活性を示すように変化する例などがあり、化学的な食品微生物制御は、抗菌性化学物質以外に多数の食品中成分の影響を考慮して実行しなければならない。

食品中の成分は、始めから食品に含まれるタンパク質や炭水化物や食塩もあるが、意図的に化学成分の活性を引き出したり、高めたりする物質を新たに添加する場合も含まれる。

また、以上の様な抗菌活性は、食品中の水分量 (moisture) にも影響される。水溶性の高い化合物、例えば酢酸やプロピオン酸カルシウムやグリシンや安息香酸ナトリウムなどは、食品中では水分区分に集まるので、水分量の低い食品、例えば菓子や、パンなどでは、食品の水分中に抗菌活性物質が濃縮され、添加した濃度より高くなり、培地中でテストした生育阻止濃度よりは低い添加量で微生物の生育を阻止する。つまり、ある特定の抗菌性化合物は、培地中より食品中の方が良く効くように見える。

実際、微生物制御を目的とする化合物に働いて、効果に影響するものを幾つか挙げてみよう。

1. キレーター：

抗菌性物質の活性の発現に最も顕著に影響するものとして、キレーターが挙げられる。この物質は、作用の由来や、機作が分かっており、意図的にキレーターを合成したり、天然成分から分離して利用すること等が行われている。

もっとも有名なキレーターは EDTA で、他によく知られているのは、クエン酸 (塩) や重合リン酸 (塩類) であろう。キレーターは共存すると、グラム陽性細菌のみに有効であった抗菌性成分をグラム陰性細菌にも作用するように、抗菌活性の範囲を拡大する。例えば、ナisin は EDTA と共存すると、グラム陰性細菌にも抗菌作用を発揮するようになる。これは、キレーターがグラム陰性細菌の外部細胞膜を破壊し、細菌細胞をナisin に感受性にさせることによる。細菌細胞の外部膜は、Ca²⁺ と Mg²⁺ とリン酸基の間のイオン連鎖で、隣接するリポポリサッカライドのポリサッカライド核上に保持されているが、キレーターでこれらのイオンを取り去ってしまうと外部膜がスカスカになり、ナisin が膜を通過し易く

なってしまう¹⁾。この状態では、グラム陰性細菌の生存数は3.2から6.9logCFU/ml ほど低下する²⁾。

このようにナisin は、キレーターによってグラム陰性細菌に抗菌作用を発揮する代表的な化合物なので、他にも多数の報告がなされている⁴⁻⁶⁾。Schved らの実験結果の1部は、表1のようである。

処理	生残菌数 (log CFU/ml)		
	<i>E.coli</i> 0119 : H27	<i>E.coli</i> 0114 : H32	<i>Sal. Typhimurium</i>
無処理 (対照)	7.7	7.3	6.5
ナisin	7.9	7.3	6.5
ナisin + EDTA	3.0	3.0	3.4
ナisin + EGTA	5.2	5.5	NT
ナisin + EDTA+Mg+Ca	7.7	7.3	6.5

EDTA：エチレンジアミン4酢酸 (20mM)

EGTA：エチレンジアミン4酢酸 (β-アミノエチル) N,N'-4酢酸 (20mM)

ナisin：3200AU/ml, Mg mM, Ca mM 使用

表1 *E.coli* と *Sal.Typhimurium* に対するナisin感受性への EDTA 他キレーター処理の効果³⁾

キレーターによるグラム陰性細菌に対する抗菌性化合物の活性の増加は、他の化合物でも認められている。例えば、グリセリン脂肪酸エステル類は、キレーターとしてクエン酸とポリリン酸ナトリウムを使用し、グリセリン脂肪酸エステルとしては、モノカプリンとモノラウリンを使用して、効果増大の指標として誘導期延長時間の増大の差で示された結果は、表2の様である⁷⁾。なお、同様なキレーターとグリセリン脂肪酸エステルとの抗菌作用の増強を示す報告は、この他にも多数なされている⁸⁻¹⁰⁾。

グラム陰性細菌	誘導期延長時間 (h)								
	無添加			モノカプリン			モノラウリン		
	—	CA	PPA	—	CA	PPA	—	CA	PPA
<i>E.coli</i>	0	0	0.5	0.5	>12	>12	0.3	8.8	>12
<i>Serratia marcescens</i>	0	0.5	0.7	0.7	8.9	11.4	0	3.2	6.8
<i>Pr.vulgaris</i>	0	0	1.2	2.0	4.0	4.6	0.2	1.5	2.8
<i>Sal.Typhimurium</i>	0	0	0.1	1.2	11.6	>12	0.1	0.5	2.5
<i>Ps.aeruginosa</i>	0	0	0	0.5	0.9	3.6	0	0	0

表2 グラム陰性細菌に対するモノカプリン及びモノラウリンの誘導期延長効果と、それに対するクエン酸ナトリウムとポリリン酸ナトリウムの効果⁷⁾

キレーター存在下にナisin やグリセリン脂肪酸エステルがグラム陰性細菌に抗菌力を示すようになるのとは違い、リゾチームが EDTA との共存下に抗菌作用の範囲を広げることよく知られている。リゾチーム-EDTA の組み合わせがプロイラーの鶏足の菌数を効果的に減少させた報告¹¹⁾ に続いて、卵白リゾチームと EDTA を組み合わせると、幾つかの食品で、*Listeria monocytogenes* に対する抗菌活性が増大したと報告されている¹²⁾。この場合はグラム陽性細菌に対してリゾチームの活性を高めたことになる。また、リゾチームの *C.botulinum* に対する活性

がEDTAの様なキレーター存在で増大すると云う。この辺りの知見については、紹介しきれない多くの報告が存在する。

2. リゾチームと抗菌物質との組み合わせによる微生物制御

リゾチームとナイシンの組み合わせは、多くのグラム陽性細菌による食品腐敗の制御に非常に効果的であると報告されている^{13, 14)}。

Chung らは、乳酸菌に対しリゾチームとナイシンの2種の抗菌成分が極めて明瞭に抑制することを報告している(図1)¹³⁾。また、この組み合わせが、肉類の腐敗細菌の殺菌に同様な効果を示すことが、Nattress らによって示されている¹⁴⁾。さらに、同様な結果の報告は、他にも多数認められている。

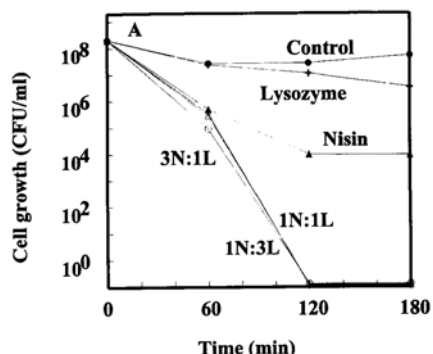


図1. MRS 培地中での *Lactobacillus curvatus* の殺菌
500 μ g/ml (各化合物単独あるいは組み合わせ) 22°C¹³⁾

リゾチームは、グリシンとの併用によって、グラム陽性菌に対する抗菌作用が強化され、*S.aureus* を中心とする腐敗細菌に抑制効果を示し、商品名アミカノンと云うで組み合わせ製剤が矢嶋、日高によって開発され、商品化されている(図2)¹⁵⁾。この組み合わせのグラム陰性細菌に対する抗菌活性データはただ一つだけ示されているのみで、他にデータはない。

なお、グリシンは別の物質と組み合わせることによって、改善された活性を発生させていると思われる実験報告は多く認められる、例えば、李らは、食塩水を含む培地で生育させた大腸菌に0.5～2%のグリシンを添加すると激しい溶菌が起こることを報告している¹⁶⁾、宮尾は、グリシンとクエン酸ナトリウムを等量組み合わせることによって、相乗的なソーセージ保存性を生み出している¹⁷⁾。

このように、リゾチーム、ナイシン、グリシンは何れも微生物の膜形成ないしは膜成分に関係している物質であり、これらの間に何らかの関係があって不思議ではないかもしれない。

- 無添加
- グリシン 0.45%
- △ グリシン 0.45% + リゾチーム 20 ppm
- ▲ グリシン 0.45% + リゾチーム 40 ppm
- グリシン 0.45% + リゾチーム 80 ppm
- グリシン 0.45% + リゾチーム 160 ppm

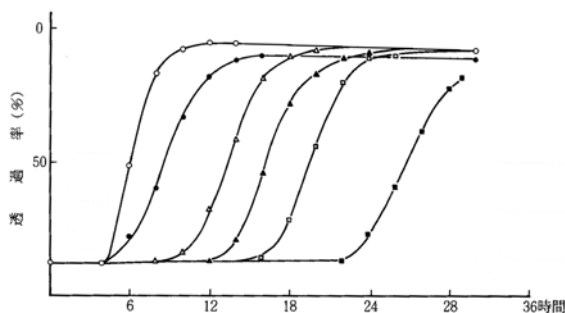


図2. グリシン0.45%に対し各種濃度の卵白リゾチーム量の効果
被検菌 黄色ブドウ球菌 *S.aureus* 209P (4.4X10³個/ml)
接種培地、SCDB (37°C), pH7.0)

3. 食塩と他の物質との相互作用

化合物の抗菌活性と食塩との関係は明らかに抗菌活性の増大を招いているが、しかしその増大は、二つに分けて考える必要があると思われる。

その1は、食塩によって水分活性が低下し、ハードルとして微生物に作用するので、抗菌活性と水分活性低下の二つがハードルとして働くことにより、効果的に微生物を制御できる。例として *Cl. botulinum* B および E 型菌の毒素生産までの日数延長効果を、接種菌量、保存温度、抗菌成分としての乳酸ナトリウム及び食塩濃度等の多くの因子との関係でとらえた Meng らの実験結果¹⁸⁾ を拙著「食品危害微生物のターゲット制御」に示してあるが、微生物制御のハードル組み合わせ例として理解したい。

食塩のもう一つの活性は、酢酸との併用で、特異的な抗菌活性の増大を招いている例で、しかも、二種類の活性の増加とも見られるものである。その1は、大腸菌 O157 などの腸管出血性大腸菌は、酸適応 (Acid adaptation) を獲得したかのように、酸に対する抵抗性が非常に強くなっており、通常の条件では有効である酢酸処理では、死滅させることは困難である。しかし、適度に食塩を配合した二配酢或は三配酢では、容易に殺菌させることが可能になることが報告されている¹⁹⁾。しかし、この作用は、配合される食塩が醤油中の食塩から供給されると、十分な殺菌作用は望めないと云うかなり奇妙な変化である¹⁹⁾。その2は、醸造酢の一種、酒精酢から酸度2.0%溶液を作り、これと食塩2.0%水溶液とを混合して各段階の比率の組み合わせ試料を作ると、ある特定の比率の混合溶液に、*E.coli* O157 : H を接種すると、特異的に強い殺菌作用が現れると云う報告である²⁰⁾。非常に興味ある報告なので、結果を(図3)の様示す。

この報告の興味あるところは、このような活性の促進が食塩だけなのか、塩化カリや塩化カルシウムではどうか、或は乳酸ナトリウムや乳酸カリウムではどうかなどの疑問が付きまとう。

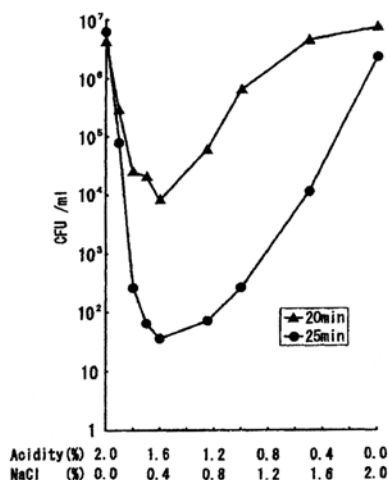


図3. *E.coli* O157 : H7 NGY-10の30°Cでの食酢(酸度2.0%)と食塩水(2.0%)混合物の殺菌作用¹⁹⁾ (図中の数字は生存菌数)

4. 他の抗菌活性の付与や促進等に関するもの

多数の報告は存在するが、基本的に活性発生に理由や機作は不明のものが多く、キレーターのように明瞭ではないので、ここでは実例を列挙するにとどめたい。

- (1) グリシンと酢酸ナトリウムは混合すると *B.subtilis* に対する抑制活性が強められる。
- (2) 乳酸ナトリウムと酢酸ナトリウムは混合すると10:1の比率で相乗的に保存効果を示す。
- (3) フマル酸は、ソルビン酸、安息香酸、アスコルビン酸、リンゴ酸、酒石酸、クエン酸、シュウ酸と

組み合わせると強い抗菌活性を示す。
などである²¹⁾。

引用文献

- 1) M.Adams, and E.Smid, Nisin in multifactorial food preservation, Natural Antimicrobials for the minimal processing of Foods, p25, edited by Sibel Roller and published by Woodhead Publishing Limited Cambridge England.
- 2) Stevens, K.A., Sheldon, B.W. Klaps, N.A. and Klaenhammer, T.R. : Nisin Treatment for Inactivation of Salmonella species and Other Gram-Negative Bacteria, Appl. Environ. Microbiol. 57, 3613-3615 (1991)
- 3) Schved, F., Henis, Y. and Juven, B.J. : Response of sphearoplasts and chelator permeabilized cells of Gram-negative bacteria to the action of bacteriocin SJ-1 and nisin, Int. J. Food Microbiol., 21, 305-314 (1994)
- 4) Cutter, C. and Siragusa, G.R. : Population Reduction of Gram-Negative Pathogens Following Treatments with Nisin and Chelators with Various Conditions, J. Food Prot. 58, 977-983 (1995)
- 5) Boziaris, I.S. and Adams, M.R. : Effect of chelators and nisin produced in situ on inhibition and inactivation of Gram negatives, Int. J. Food Microbiol., 53, 105-113 (1999)
- 6) Zhang, S. and Mustapha, A. : Reduction of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157 : H7 Numbers on Vacuum-packaged Fresh Beef Treated with Nisin or Nisin Combined with EDTA, J. Food Prot., 62, 1123-1127 (1999)
- 7) 加藤信行、芝崎勲：モノグリセライドの抗菌作用に対するクエン酸及びポリリン酸の併用効果、防菌防黴、4, 254-261 (1976)
- 8) 加藤信行、芝崎勲：脂肪酸及びそのエステルとの抗菌作用に対する種々の薬剤の影響、防菌防黴、3, 355-361 (1975)
- 9) 加藤信行、芝崎勲：モノカプリンとクエン酸及びポリリン酸の併用による *Salmonella Typhimurium* および *Staphylococcus aureus* に対する抗菌作用、防菌防黴5, 473-478 (1977)
- 10) 芝崎勲：脂肪酸及びそのエステルの抗菌作用、発酵工誌、57, 164-176 (1979)
- 11) Samuelson, K.J., Rupnow, J.H., and Froning, G.W., The effect of lysozyme and ethylene-diaminetetraacetic acid on *Salmonella* on broiler parts, Poultry Sci. 64, 1488-1490 (1985)
- 12) Hughey, V.L., Wilger, P.A., and Johnson, E. A., Antibacterial activity of hen egg white lysozyme against *Listeria monocytogenes* Scott A in foods, Appl. Environ. Microbiol. 55, 63-638 (1989)
- 13) Chung, W., and Hancock, R.E.W., Action of lysozyme and nisin mixtures against lactic acid bacteria, Int. J. Food Microbiol. 60, 25-32 (2000)
- 14) Nattress, F.M., Yost, C.K., and Baker, L.P., Evaluation of the ability of lysozyme and nisin to control meat spoilage bacteria, Int. J. Food Microbiol. 70, 111-119 (2001)
- 15) 日高義雄、吉武繁廣、2-7 リゾチームによる食品の保蔵、天然物による食品の保蔵技術 pp233-248 (1985) お茶の水企画
- 16) 李在根、竜口和恵、堤将和、渡辺忠雄：グリシンと二、三の薬剤の抗菌力併用効果、食衛誌 26, 279-284 (1985)
- 17) 宮尾茂雄、鈴木晋：グリシン及び二、三の有機酸塩のウイナナーソーセージ由来微生物に対する制菌効果 食衛誌15 491-494 (1974)
- 18) Meng, J. and Genigeorgis, C.A. : Modeling lag phase of nonproteolytic *Clostridium botulinum* toxigenesis in cooked turkey and chicken breast as affected by temperature, sodium lactate, sodium chloride and spore inoculum, Int. J. Food Microbiol., 19, 109-122, (1993)
- 19) 円谷悦造、浅井美都、辻畑茂朝、塚本義則、太田美智男、腸管出血性大腸菌 O157 : H7 をはじめとする食中毒菌に対する食酢の抗菌作用 (その1) 制菌作用及び殺菌作用、感染症学雑誌71 (5) 443-450 (1997)
- 20) 円谷悦造、浅井美都、辻畑茂朝、塚本義則、太田美智男、腸管出血性大腸菌 O157 : H7 をはじめとする食中毒菌に対する食酢の抗菌作用 (その2) 殺菌作用に及ぼす塩化ナトリウムと温度の影響、感染症学雑誌 71 (5) 451-458 (1997)
- 21) 松田敏生、食品危害微生物のターゲット制御、pp24-40 (2009) 幸書房

(松田敏生 フードスタッフ研究所)

10³/g 前後の微生物が付着しているが、ソバ粉の場合は栽培状況や製粉方法が異なることから10⁵～10⁶/g の微生物で汚染されていることも珍しくない。小麦粉の主要な汚染菌は *Bacillus* や *Micrococcus* 属菌などのグラム陽性菌やカビであるが、ソバ粉の場合は大腸菌群に属する細菌、*Pseudomonas* や *Flavobacterium* 属菌などが比較的多く、その他にグラム陽性菌の *Bacillus*、*Micrococcus*、*Staphylococcus* 属菌、乳酸菌、カビ、酵母など多種類の微生物に汚染されている。したがって、生麺の場合はそれらの汚染菌が原因となって変敗することが多い。一方、ゆで麺の場合は原料汚染菌が原因となることもあるが、茹で工程でほとんどの菌が死滅するのでむしろ茹で工程後の製造環境からの汚染菌が主要な変敗菌となる。いずれにしろ、原料を汚染している微生物は工場に入り、空気あるいは製造機器、作業員を介して製品を汚染することになる。

変	敗	主な原因菌
表面の荒れ		<i>Enterobacter</i> 、 <i>Klebsiella</i> 、 <i>Pseudomonas</i> 、乳酸菌
着色		酵母 (黄色・白色)、 <i>Flavobacterium</i> (黄色) <i>Chromobacterium</i> (紫色)、 <i>Micrococcus</i> (黄色)
酸臭		乳酸菌、 <i>Bacillus</i>
発酵臭		多くの酵母
カビの発生		多くのカビ
溶解		<i>Bacillus</i>
ネト発生		乳酸菌、 <i>Bacillus</i>

表1. めん類の変敗と主な原因菌

微生物汚染

ゆで麺の製造工程を図1に、工程毎の生菌数の増減を図2に示した。それぞれの工程における細菌数の増減変化をみると、原料の小麦粉には先述したように10³/g の細菌が付着しており、混合攪拌、複合、圧延、切出しと進む生麺の製造過程において原料由来の微生物や製造機器類から2次汚染した微生物の増殖によって10³/g 前後に増殖する。つぎの茹で工程では一定時間かなりの高温に晒されることになるので耐熱性芽胞以外の微生物のほとんどは死滅するので10²/g 以下の汚染菌数となる。しかし、つぎの水洗、計量、包装と進行するにつれ、再び汚染菌数の増加がみられるようになる。なかでも製造機器類、作業員、水洗用水などからの汚染が大きい。とりわけ、水洗槽からの汚染は大きく、汚染菌数の少ない製麺を行なう上で最も重要な工程である。また、包装機械からの汚染も注意すべき点であろう。包装後は冷却保管し、出荷することとなるが、冷却保管も微生物制御を行う上で重要なポイントである。

食品加工と微生物

めん類製造における微生物制御

市販されている生・ゆでめん類はいずれも水分含量が多く、水分活性も高いために微生物が容易に増殖し、腐敗しやすい食品の一つとなっている。なかでも日本そばは微生物が利用しやすい水溶性タンパク質や無機質が多いだけでなく、初発菌数が多いことからめん類のなかでは最も日持ちが悪い。このように生・ゆでめん類の保存性を左右するものは微生物の増殖とそれにとまう変敗である。

めん類の変敗と原因菌

めん類の腐敗現象とそれらの主な原因菌についてまとめたのが表1で様々な微生物が原因となっていることがわかる。それらの微生物の多くは原料に由来する微生物である。うどんや中華麺の主原料である小麦粉には通常

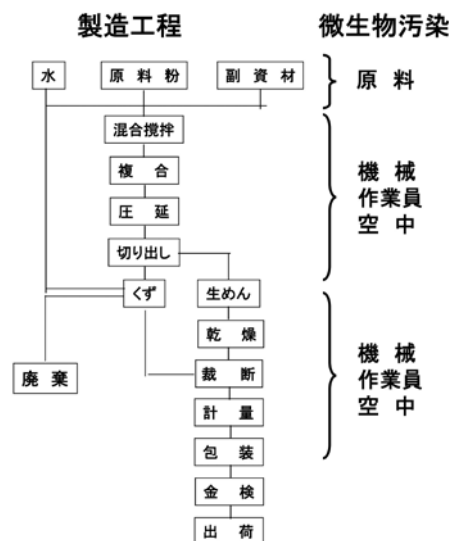


図1. 麺類の製造工程と微生物汚染

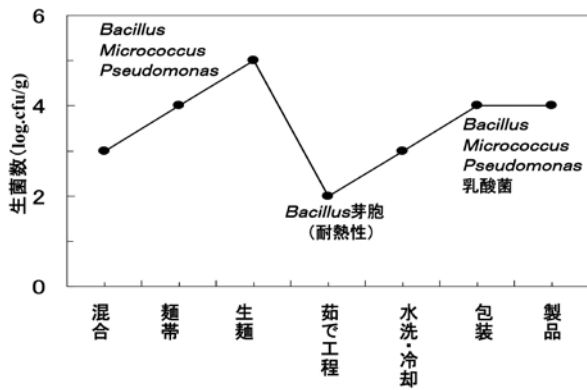


図2. 茹で麺製造における細菌汚染

微生物管理

(1) 製めん工程

製めん工程は原料小麦粉と副材料を混合・攪拌し、麺帯の調製、切出しを行ない、生麺を製造する工程である。性質上、水洗浄を行なうことが困難であるためミキサーの内部、ロールや切り歯の隙間などに生地が残存し、それに付着した微生物が増殖し、汚染源となる。したがって、機器類に残存している生地カスを物理的に丁寧に除去することが基本である。さらに食品用の洗剤を含ませた布で良く拭き取った後、エタノール製剤を噴霧し、殺菌することにより、付着菌数を減少させる。

(2) 茹で工程

茹で工程は90℃以上の温度が持続する工程で、耐熱性芽胞以外の多くの微生物は減少、死滅する。しかし、めんのカスが加熱槽を汚染するので製造終了後は高压洗浄を行なってカスを除去した後、再び熱水を入れ煮沸殺菌を実施する。

(3) 水洗工程

水洗工程は微生物の汚染が生じやすく、微生物制御を行なう上で最も重要なところである。したがって、入念な微生物管理が必要である。製造終了後は高压洗浄水を用いて水洗槽内を物理的に洗浄した後、ブラシと洗剤によって金属板の接続部分や隙間を洗浄する。特に水洗槽内の角に当たる部分を丁寧に洗浄することが大切である。特に水洗槽の底の角が直角の場合は洗浄が困難となり、めんカスが残存し、微生物汚染の原因となることが多いのでアル構造を有する角を持つ水洗槽にすることが望ましい。洗浄後は熱水や熱蒸気を用いて加熱殺菌を行ない、さらにアルコールを使用し、槽内を殺菌する。なお、製造開始時には槽内に残存している殺菌剤を除去しておく必要がある。

(4) 計量・包装工程

水洗・冷却されたゆで麺をコンベアによって移動させ、計量・包装する工程である。冷却されていることや包装前の状態であることから外部からの汚染がそのまま麺の保存性に影響を及ぼすことになる。したがって、機器類、作業員からの微生物汚染には特に注意が必要である。包装工程は作業員が関わるが多く、落下菌の影響を受けやすい工程でもある。したがって、包装ラインはクリー

ンブスのように外部と遮断できる施設であることが望ましい。

(5) 共通管理事項

共通の管理事項としては機器類に対する定期的な洗浄と温度管理がある。定期的洗浄はゆで槽、水洗槽、バケツ、コンベア、包装機などで麺が直接接触する部分および配管等の洗浄を行うものである。一般的には0.2～0.5%加熱水酸化ナトリウム溶液を用いた洗浄が行われる。温度管理は直接微生物の増加につながる所以管理は重要である。特に必要とされるものは水洗水の温度、冷却水の温度、製造後の保管温度、配送自動車の庫内温度である。水洗水は茹で工程後のめんを洗浄するための水である。水洗水の水量が少ないと茹で麺が入ってくると急速に上昇してしまうので、十分な量の水を供給することが必要である。水洗後のめんの温度が少なくとも20℃以下になるよう水量を確保する。冷却水は水洗後の麺の品温を低下させ、後の工程での微生物の増殖を抑制する効果がある。品温は少なくとも10℃以下に下げることが望ましい。したがって、効果的な冷却を行なうにはチラーを使用して可能な限り0℃付近まで低下させた水を利用する。包装後の保管や輸送車の庫内温度は10℃以下にすることが必要であるが、5℃以下の方がより効果的である。

保存性向上剤の利用

めん類の保存性の向上をはかるには先述した各工程での製造管理が基本となるが、これはいわば物理的な方法といえる。補助的な方法として保存性向上剤を利用する方法がある。この中で最も一般的に行われているのが、有機酸を用いたpH調整である。有機酸の中では酢酸が最も効果的であることは良く知られているが、揮発性の酸であることから、酸臭を呈することがあり、使用に当たっては注意が必要である。酢酸以外では乳酸やクエン酸、アジピン酸、リンゴ酸などが利用されることが多い。pHは当然低いほど制菌効果は高くなるが、官能的な面からおのずと制限され、一般的にはpH5.0～5.5が望ましいと考えられる。

pH調整以外の向上剤としてはグリシン、酢酸ナトリウム、リゾチームなどがあるが、近年ではアンプン性食品に効果的といわれ、耐熱性のあるポリリジンを50～100ppm添加して保存性向上効果を図っているものもみられる。

(宮尾茂雄 東京家政大学教授)

アサマ化成株式会社

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

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

●本社	社/〒103-0001	東京都中央区日本橋小伝馬町20-3	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16-5	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	〒811-1311	福岡市南区横手2-32-11	TEL (092)582-5295	FAX (092)582-5304
●桜陽化成	〒006-1815	札幌市手稲区前田五条9-8-18	TEL (011)683-5052	FAX (011)694-3061