

アサマNEWS

パートナ

2003-11 NO.97

食 品 衛 生 講 座

食品加工と微生物 その20 かつお節

変動の激しいカツオ人気

カツオは古事記や日本書紀の中にみられ、奈良時代には朝廷への献上品とされるほど格式高く扱われていたらしく、当時の諸制度をまとめた「大宝令」に、堅魚（かたうお）や煮堅魚などの名で、税として納める特産物として認められるという。

しかし鎌倉時代には武士たちはカツオを下級な魚として食べなくなったという。おそらくこれは鮮度の落ちたカツオを食べると食中毒になりやすいことを知っていたためではないかと思われる。

ふたたびカツオが人気を取り戻したのは1537年のこと。北条氏綱が小田原沖でカツオ釣り見物をしていたとき、カツオが氏綱の船に飛び込んだ。これをみて「戦に勝つ魚が舞い込んだ」といって喜び、出兵した戦で勝ったので、その後武士の間で縁起の良い魚として、出陣の際に祝善を飾るようになったという。

江戸時代になるとカツオの人気はさらに上昇し、初鰹を食べることで江戸の町民たちは粋さを競い合った。元禄時代の句に「まな板に小判一枚初がつお」がある。カツオの人気は江戸時代後期も同様であったらしく、小林一茶は「芝浦や初松魚（はつがつお）より夜が明ける」と詠んでいる。

なお、上述の食中毒とはアレルギー様食中毒で、赤身魚に多量に含まれている遊離のヒスチジンから細菌の脱炭酸酵素によって生成されたヒスタミンによって起こるもので、ふつう50～100mg/100gのヒスタミンを含む魚を食べると、顔面が紅潮し、頭痛、じんま疹、発熱などの症状を呈する。これに関した江戸時代の川柳に「恥ずかしき医者にかつおの値が知れる」がある。カツオやマグロ、イワシ、アジなど赤身魚で起こりやすいのは遊離ヒスチジン含量が多いため、白身魚では起こらない。わが国では1950年代に生鮮魚介類のほか、サンマ、イワシなどの桜干しや焼き魚、フライなどによる食中毒が多発している。その後は鮮魚の低温貯蔵が普及し、衛生管理も向上してきたため、大きな事故は少なくなっている。

むしろ最近、健康志向から水産物消費が増えつつある欧米の先進国で問題となっており、アメリカでの水産物に由来する健康危害の報告例(FDA)をみると、アレルギー様食中毒の年間報告件数は約800件、推定発生件数は8,000件で、原料魚の輸入に厳しい規制を設けている。

かつお節の呼び名

節とは魚肉を煮熟後、燻して十分に乾燥した製品をいい、用いた原料魚種の違いによって、かつお節、さば節、いわし節などに分けられる。最も代表的なものはかつお節である。かつお節には亀節、雄節、雌節、本節などいろいろな呼び方がある。比較的小型のカツオは三枚に卸され、左右1本ずつの節ができるが、その形が亀に似てい

るので亀節と呼ばれる。大型のカツオからは片身をさらに背肉部と腹肉部に身割りして合計4本の節が作られる。このうち背肉部の製品を雄節、腹肉部の製品を雌節という。雄節と雌節をとともに本節ともいう。雄節と雌節が一緒になって亀節になるところから今でも縁起を担いで結婚式の引き出物に重宝されている。

かつお節はまた製造工程の上からは、煮熟後、骨抜きをして表面の水分を焙乾により乾燥したものをなまり節、焙乾工程を終了して真っ黒になった節を荒節または鬼節、かび付けのためその表面を削ったものを裸節（赤むき）、かび付け終了の製品を本枯節という。

百年前に完成したかつお節製法

かつお節の原型は「大宝令」（701年）や「延喜式」（927年）などの古文書にみられる堅魚や煮堅魚といわれる。堅魚は天日干ししたものの、煮堅魚は煮てから天日干ししたもののらしい。

かつお節という言葉は「カツオいぶし」から転じたといわれる。カツオを煙でいぶして干したものという意味であり、このような製法が取られるようになったのは今から330年ほど前の寛文の頃で、さらに元禄時代（約300年前）に焙乾後カビ付けする方法が土佐において創始されたといわれている。それがさらに改良され、今日のように4～5番かびまでかび付けした本枯節の技術が完成したのは今から100年少し前のことといわれる。

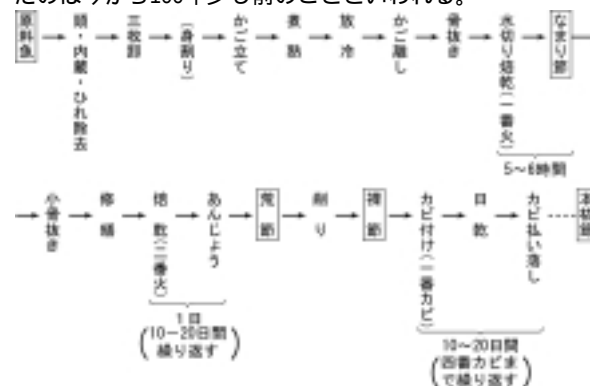


図1 かつお節の製造工程

かつお節の製法の概略を示すと図1の通りである。まず原料魚を三枚に卸す。魚体が大きい場合には背肉と腹肉とに身割りする。身卸した肉片を煮熟用の煮かごに並べ（この作業をかご立てという）煮熟釜に入れて、85～80分程度煮熟する。放冷してから、胸部その他の骨を抜く。この作業は肉片が割れないように、水を入れたたらいの中で浮力を利用して行われる。つぎに簀の子の付いた蒸籠に並べ、手火山（薪を焚く装置）の上で焙乾する（この作業を水切り焙乾または1番火という）。取り残した小骨を抜き、骨抜き時や作業中に傷ついたり欠けた部分に肉糊を塗り込んで成形する（この作業を修繕という）。修

微生物制御技術発展の歴史

その3 化学薬剤の利用(1)

人類は原始の時代より、疾病や食の腐敗などを防ぐための技術を経験的に試行錯誤を繰り返しながら工夫をこらし、それを次世代に伝承して来た。それらの技術としては、洗浄、燻煙、芳香などの利用と共に、自然発酵による食の加工、保存性の向上をはかり、更に乾燥、加熱、冷却による食の腐敗、腐敗の防止技術を活用してきた。

1. 食への化学薬剤の利用

古来より食への化学的な物質の利用としては、食塩、有機酸(酢酸、乳酸)、硫黄、精油、燻煙物質などがあげられる。

先づ飲料水の貯蔵のためには煮沸後、銀や銅の容器に貯えて持ち運んで利用したことが知られている。燻煙などの成分の効果を把握することは困難であったが、食塩や自然発酵で得られる酢酸、乳酸の効果は現在の知見によってその有効性を立証することができる。

微生物の発育のためには水分の存在が必須であるが、これを水分活性(a_w)で表示するとき、表-1のように食塩や糖類濃度と a_w との関係が知られている。

表-1 a_w に対する食塩、糖濃度(25℃)

a_w	NaCl	Sucrose	Glucose ^a		Inverted sugar ^b
	%w/w	%w/w(°Brix)	a_w	%w/w	%w/w
1.000	0	0	0.995	4.45	2.05
0.995	0.88	8.52	0.990	8.90	4.11
0.990	1.74	15.45	0.980	15.74	8.22
0.980	3.43	26.07	0.960	28.51	16.43
0.960	6.57	39.66	0.940	37.83	24.65
0.940	9.38	48.22	0.920	43.72	32.87
0.920	11.90	54.36	0.900	48.54	41.09
0.900	14.18	58.45	0.880	53.05	49.30
0.880	16.28	62.77	0.860	58.45	57.52
0.860	18.18	65.63	0.850	61.84	61.63
0.840	19.94				
0.820	21.59				
0.800	23.13				
0.753	26.5				

表-2に食中毒細菌の発育可能下限 a_w を示しているが、例外としての黄色ブドウ球菌以外は $a_w = 0.90$ 以上であって、これは食塩15%、糖類40%以上の濃度に相当する。表-3には水産加工品の食塩含有量と a_w を示しているが、夫々のものは十分貯蔵性が保たれている。

表-2 発育下限 a_w

<i>B.cereus</i>	0.92 ~ 0.95
<i>B.subtilis</i>	0.90
<i>C.botulinum</i>	
タンパク分解型(A,D,F)	0.93 ~ 0.95
非タンパク分解型(B,E,F)	0.95 ~ 0.97
<i>C.perfringens</i>	0.93 ~ 0.97
<i>E.coli</i>	0.95
<i>Sal.typhimurium</i>	0.93 ~ 0.95
<i>Staph. aureus</i>	0.86
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0.94

表-3 水産加工品の a_w と食塩濃度

品名	a_w	水分	食塩濃度(%)
あじの開き	0.960	68	3.5
塩たらこ	0.915	62	7.9
ういの塩辛	0.892	57	12.7
塩ざけ	0.886	60	11.3
しらす干し	0.866	59	12.7
いかの塩辛	0.804	64	17.2
いわしの生干し	0.800	55	13.6
塩たら	0.785	60	15.4
かつおの塩辛	0.712	60	21.1

繕を終えた節を再び蒸籠に並べ5~6時間焙乾し、火から下ろして一夜放置する(あんじょうという)。この操作を10~20日間繰り返すと、節はタールのついた荒節(真っ黒な様相から鬼節とも呼ばれる)になる。この表面のタールを削り(この状態の節を裸節または赤むきという)、カビ付け庫で10~15日間放置しカビ付けを行う。カビ(一番カビという)の生じた節を取りだし、日乾後、刷毛でカビを払い落とす。通常このカビ付けの操作を4回行うと本枯節と呼ばれる最終製品になる。かつお節の製造工程はかなり複雑で、本枯節が出来るまでには最低でも2、3ヶ月はかかることになる。

かび付けの効果

かつお節のかび付けは昔は裸節を木の箱に入れて自然にかびがつくのを待ったが、今では優良かびの胞子を噴霧することが多い。優良かびといわれる菌種は多種におよぶが、いずれも*Aspergillus glaucus*グループに属し、脂肪分解力は強いが、タンパク質分解力は弱く、良い香気を生じる。それに対し、不良カビといわれる菌種はタンパク質分解力が強く、悪臭の原因となるアンモニアなどを生成しやすい。

ところで、かつお節かびの菌系はかつお節の中へどの程度の深さまで侵入しているのだろうか。このことはかび付けの効果を考える上で重要と思われる。かつお節におけるかびの発育状態を調べたところ、かびの菌系はかつお節の表層部から50~500 μ m程度の範囲内にみられ、またかびの胞子は表層部外側に厚さ20~120 μ m程度の層を成して局在しており、菌糸と胞子はいずれもかつお節内部の筋肉には存在していないことが分かった。かつお節では内部の水が表面へ拡散してくることや、かびの酵素が内部へ浸透していくことも考慮する必要があるが、かびの効果は主にかつお節の表面で認められると考えべきであろう。

このかびの役割は昔から、水分の除去、脂肪の分解、香りの付与にあるといわれてきた。しかし、たしかにかび付け工程中に水分は減少するが、かび付けをしなくても同じ程度水分は減少することから、水分の除去に対するかびの効果はほとんどないものと思われる。それに対して、脂肪の減少はかび付けの有無によってはっきりと差がみられる(表1)。かつお節中の脂質は燻煙処理により酸化しにくくなっているが、一部は徐々に酸化されて香味の低下の原因となるので、かび付けはそのような品質低下の原因となる脂質を減らすという意味で効果がある。

表-1 各種かつお節カビを接種した場合の水分・脂肪含量の変化

菌種名	水分(%)		脂肪(無水物中)(%)	
	カビ付け前	カビ付け後	カビ付け前	カビ付け後
<i>Asp. schellei</i>	21.3	14.4	18.3	7.5
<i>Asp. ruber</i>	21.1	14.2	18.0	6.1
<i>Asp. repens</i>	23.3	14.8	19.3	4.4
上記混合	23.6	14.6	19.1	6.0
<i>Asp. ochraceus</i>	23.1	13.6	17.7	7.7
<i>Asp. sydowi</i>	24.0	14.7	19.4	16.1
<i>Pen. sartory</i>	24.0	14.0	18.4	12.5
無接種	24.0	14.0	18.4	18.5

かび付けは、また香気的面からは、油脂成分からアルコール類を生成したり、フェノール類をメチル化したり、分解して、燻煙臭をまろやかにする効果があるといわれる。かび付け中には、トリメチルアミンのような悪臭成分が漸減することが知られているが、これにもかびが関与していると考えられる。

そのほか実用的な面からは、優良かびの増殖により不良かびの増殖が防がれること、かびの色が節の乾燥程度の目安になること、脂肪の分解によりだしの濁りが防止されることなどの効果がある。

(東京水産大学食品生産学科教授 藤井建夫)

文献

- 1) 藤井建夫：魚の発酵食品，成山堂書店，2000。
- 2) 藤井建夫：増補 塩辛・くさや・かつお節一水産発酵食品の製法と旨味，恒社厚生閣，2001。

表 - 4 病原細菌の発育可能pH域

病 源 細 菌	発育pH域(最適)
赤痢菌	<i>Shigella dysenteriae</i> 6~8
チフス菌	<i>Salmonella typhi</i> 6~8
パラチフス菌	<i>Sal. paratyphi</i> 6~8
コレラ菌	<i>Vibrio cholerae</i> 6.4~9.6
ブルセラ菌	<i>Brucella abortus</i> 6.6~7.2
結核菌	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> 4.5~8.0
溶血連鎖球菌	<i>Streptococcus pyogenes</i> (hemolyticus) 5.7~9.0
ジフテリア菌	<i>Corynebacterium diphtheriae</i> (7.2~7.8)
腸炎菌	<i>Sal. enteritidis</i> 6~8
病原性大腸菌	<i>Escherichia coli</i> 5~9.6
腸炎ビブリオ	<i>V. parahaemolyticus</i> 6~9
緑膿菌	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 6~9.3
変形菌	<i>Proteus vulgaris</i> 4.4~9.2
ブドウ球菌	<i>Staphylococcus aureus</i> 4.0~9.8
エルシニア菌	<i>Yersinia enterocolitica</i> 4.4~7.8
腸炎菌	<i>Campylobacter jejuni</i> 4.9~9.0
連鎖球菌	<i>Strept. faecalis</i> 4.0~9.6
炭疽菌	<i>Bacillus anthracis</i> (7.0~7.2)
セレウス菌	<i>B. cereus</i> 4.9~9.3
ウェルシュ菌	<i>Clostridium perfringens</i> 5~9.0
ボツリヌス菌	
A	<i>Cl. botulinum</i> 4.7~8.5
B	" 4.7~8.5
E	" 5.0~9.0

表 - 5 酢酸の最小発育阻止濃度(%)

	pH 7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
<i>B. cereus</i>	3.5	2.5	1.5	0.5	0.25	0.125	NG
<i>B. subtilis</i>	3.5	3.5	3.5	2.5	1.0	0.5	NG
<i>E. coli</i>	3.5	3.5	3.5	2.5	1.5	0.5	0.5
<i>S. aureus</i>	>5.0	4.5	3.0	0.5	0.5	0.125	NG

NG 発育せず

表 - 4 は病原細菌の発育可能pH域をまとめているが、pH4.0が最低値といえることができる。酢酸や乳酸によってpH4.0以下になっていけば十分微生物は抑制されることになる。表 - 5 はpHを調整した寒天培地上での酢酸の最小発育阻止濃度を求めた結果であるがpH5.0以下では低濃度で有効なことが示されている。これは低pH程細胞膜透過性のよい未解離分子の比率が増大するためである。この場合食塩が共存してawが低下すると発育阻害効果はより向上することとなる。以上は現在の知見より食塩や有機酸の微生物制御効果に対する立証であるが、これらのものを食の調味と共に貯蔵性向上にも役立つことを認識していたのではなかろうか。併し純粋な化学薬剤を利用するためには化学の進歩をまたねばならないが、そのためには長い道のりが必要であった。

Benjamin Franklinの友人の英国の医師Sir John Pringleは腐敗と伝染病特に熱病との関係に興味を持っていた。1750年卵黄を用いて腐敗の伝染することを実験的に証明した。しかしこの実験を繰返さなかった。若しこれが繰返されるか又は他のものが追試していたなれば、伝染病の原因発見が100年以上早まったといわれている。Pringleは1750年に腐敗制御薬剤に関する3つの論文を発表している。その中で“Antiseptic”という言葉始めて用いている。hartshorn salt(鹿角精、鹿の角より得た気つけ用薬用の炭酸アンモニウム)によって生牛肉を室温で1年間保存できたとしており、その効果は食塩より強力であるとしている。更に酸やアルカリ塩も強力なAntisepticであるとし、これら化学薬剤の防腐効果を食塩を標準として定量的に比較している。その結果が表-6であって、Borax12、Alum30の比較値を示している。更にカミツレの花(菊科)、バージニアsnake root、樟脳、没薬(ミルラ)など植物成分の防腐力を検討している。

その後食の防腐については、二酸化硫黄、クレオソートの試みがあるのみで、食の防腐は乾燥、加熱などの物理的手法や自然発酵の利用が優先されて19世紀は終ることとなった。

表 - 6 A Table of the comparative Power of Salts in refitting Putrefaction.

Sca-Salt	1
Sal Gemme	1+
Tartar vittiolated	2
Spiritus Mindereri	2
Tartarus folubilis	2
Sal diureticus	2+
Crude Sal Ammoniac.	3
Salinc Mixture	3
Nitre	4+
Salt of Hartshorn	4+
Salt of Wormwood	4+
Borax	12+
Salt of Amber	20+
Alum	30+

2. 植物病原への化学薬剤の利用

化学薬剤による伝染病の原因の追究とその防止については、植物病原に対して遥かに早期に行われている。

すなわちPier Antonio Micheli(伊、フローレンスの植物学者)は、高等植物とかびとの関係を1729年に発表している。種々のかび(*Mucor*, *Botrytis*, *Aspergillus*)を顕微鏡にて観察し、夫々の種を同定している。そして胞子を葉面や果実切片に付着させると胞子より夫々のかびの生ずることを見出している。このことは生物の自然発生説に対して大きい衝撃を与えたこととなる。Tillet(仏、1755)は小麦の黒穂病の伝染することを見出し、化学薬剤即ち硝石と石灰により防止できることを認めた。

Isaac-Benedict Prevost(仏、1807)も化学薬剤によって植物病原を野外実験により抑制できることを示した。この場合銅塩などを用い、胞子の発芽について阻害と致死効果を区別し、その結果が温度や処理時間が関係するとしている。野外実験では硫酸銅溶液中に小麦種子を浸透することにより病原の抑制効果をあげ、大規模処理の実験を発表している。しかし当時の植物病原説に反するとして彼の仕事は無視された。その後ウドンコ病などに対し硫黄+石鹼水が採用されたが、E. Tucker(英、1845)は硫黄+消石灰水溶液をブドウの病原に、Grison(仏、1851)もウドンコ病を硫黄、消石灰により抑制して現在のlime-sulfur fungicideの先駆をなした。De Bary(1853)はウドンコ病の原因について自然発生論者との戦いには勝利したといっている。

3. 木材への化学薬剤の利用

木材の防護のためには、食、植物、医療の分野より早くより化学薬剤が利用されている。Willam Crookは1716年米国サウスカロライナ州で木材防腐の特許を得ている。これは“The Oyle or Spirit of tar”を含む防腐剤で船体外板の防護に利用するものである。その後塩化水銀、硫酸銅、塩化亜鉛の利用が推賞、特許されている。Coal tar creosoteが標準木材防腐剤としてJohn Bethell(1838)の特許があるが、これは今日も利用されているcreosoteを木材に加圧注入する処理法である。

4. 医療関係への化学薬剤の利用

医療関係への化学薬剤の利用は、古代すでに病気伝染の防止の目的に洗浄、芳香油、硫黄、芳香性樹木の燻煙などが利用されていたが、疾病抑制技術としては未だ19世紀の前半ですら目覚めの時機であった。

不潔臭気と疾病の関連性が先づ検討され、1825年に塩素化合物が悪臭の防止に有効なことが認められた。Labarrague(1825)は塩素化ソーダ溶液を汚染創傷処理に利用し、一般的な消毒剤とした。1827年Alcock(英)はこの塩素化溶液を飲料水の浄化への利用を推賞した。フランスではこの塩素化合物溶液を手の消毒、壊疽処理に用いられた。1829年Robert Collinsは塩素化合物溶液を産褥熱流行の防止に用いた。1830年Oliver Wendell Holmes

(米)は産褥熱は看護婦により伝染するとし、1835年塩素化石灰溶液で手洗いで後患者に接することで感染防止できるとした。1847年SemmelweisもまたChild bed feverに対し塩素化合物の利用により防止した。彼の仕事は非常にすぐれており、大病院での詳細な結果を統計的にまとめており、1861年“ Aetiologie ”という書を発表した。産褥熱の伝染防止に塩素化石灰の利用による有効性を詳細に示した。

1816年甲状腺腫の治療薬としてヨードが利用されたが、Davies (1839) が初めて創傷の治療にヨードを用いた。ヨードチンキ(5%ヨードの稀アルコール溶液)は1830年米国薬局方に記載されたが、南北戦争(1862)での戦傷の処置に有効性を発揮した。

水銀化合物の利用はアラビアの医師により創傷処理に利用されたが、Kochによる塩化水銀の利用が有名である。それはAnthrax sporeに対し70種の薬剤を試験してHg Cl₂が最も有効であるとした。しかしこれは孢子の死滅でなく阻害にすぎなかった。

フェノールは汚水、生ごみの悪臭、創傷汚染の防止に有効なことが認められた。

Lister (1867) はフェノールを創傷、装置の消毒、空間への噴霧に利用しAntiseptic surgeryの基礎を確立した。しかしフェールの作用力は必ずしも強力とはいえない。

R.Koch (1881) は近代微生物学の技法を開拓したことは有名である(純粋培養、固形培地の利用、殺菌技術)。

Kronig及びPaul (1897) は化学薬剤による消毒に関する現在の科学的知識の基礎を確立した。即ち各種の微生物に対する薬剤の作用力を一定の条件下で比較する現在の技法の確立である。これが以後Rideal及びWalker、Chick及びMartinその他に受け継がれることになる。

飲料水の浄化には塩化石灰が利用されたが、フランスのニース市ではオゾンを経水道水の殺菌に利用した。

表 - 7 は化学薬剤の微生物制御への利用に係る事項の年表である。

表 - 7 化学物質の微生物制御への利用

古代エジプト	食塩、食酢、燻煙、油、蜂蜜
古代ローマ	ワイン安定化への二酸化硫黄、麦酒包帯
古代ギリシャ	硫黄をもやして家の消毒、石鹼で洗浄、消毒
1400BC	Beukelsによるピクルスの製造
434 ~ 30BC	Hippocratesによる煮沸水洗浄
77	P.Dioskrides 水銀、石灰水などの製造
713	続日本書記に「伊勢より水銀を献ず」の記載 水銀は古代の7金属の1つ
1200頃	各地で銀、銅、鉛、錫など採取
1266	ブドウ酒包帯
1530	Paracelsus (瑞) 医化学、化学療法の創始 7金属にZn、Co、Bi、Si、Asを加える
1478 ~ 1553	G.Fracastoro (伊) 伝染病、感染と牛乳、肉の腐敗と区別
1540	Agricola (独) コハク酸発見
1648	R.Glauber (独) 木材、石炭、油脂を乾溜して木酢、フェノール、アクロレインなどを得る
1661	Robert Boyle (英) 木材乾溜、木精発見
1705	Homperg 木材防腐にHgCl ₂ の利用
1716	William Crook (米) Tarrによる船体防護
1719	Neuman (独) チモール発見
1729	Pier Antonio Micheli (伊) 植物に対するかびの作用
1750	A.S.Marggrei (独) 明パンの生成
1750	J.Pringle (英) 腐敗と伝染病との関連性、卵黄腐敗の伝染、炭酸アンモニウムなどによる肉の貯蔵
1755	Tillet (仏) 小麦黒穂病の伝染性を認め、硝石-石灰

1767	Boissieu 及びBordenare 硫酸銅の木材への利用
1774	Scheele 塩素発見
1774	J.Priestley (英) 塩化水素、アンモニア、フッ化水素、二酸化硫黄などの気体捕集
1769 ~ 86	C.Scheele (典) 酒石酸、尿酸、酸敗乳より乳酸、グリセリン、クエン酸、リンゴ酸、没食子酸、靑酸の分離
1789	Lavitg (英) 氷酢酸の発見
1800	J.W.Ritter (独)、W.Nicholson及びA.Carlsk (英) 水の電解による水素と酸素の発生
1803	Forsyth 果樹への硫黄の利用
1807	Isacc-Benedict Provost (仏) 黒穂病かび孢子の発芽を銅塩その他の物質で抑制
1808	J.J.Berzelius (典) 肉乳酸の発見
1810	食肉貯蔵に二酸化硫黄の利用
1815	Thomas Wade ZnCl ₂ の木材防腐
1818	H.Braconnot (仏) フマル酸、マレイン酸の発見
1824	Robertson 桃のウドンコ病を硫黄と石鹼水で防止
1825	Labarraque 感染創治療にクロール石灰の利用
1827	Alock (英) クロール石灰を飲料水浄化に利用
1833	Reichenbach Creosoteによる食肉貯蔵
1837	T.Schwan 熱化学物質による消毒
1838	J.Bethall (英) Coal-tar creosoteの木材へ加圧注入 (特許)
1839	ヨードチンキの開発
1840	C.F.Schönbein (独) オゾンの発見
1845	E.Tucker (英) ブドウ病原防止に硫黄と消石灰水溶液の利用
1847	Semmelweise クロール石灰による消毒
1851	Grisson (仏) ウドンコ病を硫黄、消石灰で防ぐ
1854	Schröder 及びvon Dusch cotton woolで空気除菌
1859	C.A.Wurtz エチレンオキシド発見
1858	Jogues 硼酸の抗菌作用
1859	A.W.Hoffman (独) rowan berry oilよりソルビン酸の分離
1860	Kuchenmeister 消毒剤として石炭酸
	H.Kolbe及びI.Lautemann フェノールと炭酸よりサリチル酸合成
1865	ヨード、蟻酸の抗菌作用
1867	Hoffman メタノールよりフォルムアルデヒドの合成
1874	Kolbe及びThiersch サリチル酸の抗菌作用
1875	Fleck 安息香後の抗菌作用
1877	E.Bergmann 昇汞による消毒
1877	W.H.Perkin 桂皮酸の合成
1878	G.H.Sternberg 塩素化合物の消毒効果
1884	Ceramicによる液体汚濁除菌
1888	Blum及びLoeu ホルムアルデヒドの消毒効果
1889	P.Fruehfringer 昇汞アルコールによる手指消毒
1889	Rauline
1890	von Behring 銀、硝酸銀の抗菌作用
1893	von Nageli
1891	Berkefeld candleでの除菌
1892	Ohlmulla オゾンの殺菌作用
1893	浄水場でのオゾン殺菌 (オランダ)
1894	Reinike 90%アルコールの殺菌作用
1895	M.Delepine ヘキサメチレンアミンの開発
1897	Kronig及びPanl 消毒剤の評価法確立
1899	Clark 石鹼の抗かび作用
1899	Calmette及びRoux (仏) ニース市水道水のオゾン殺菌

(大阪大学名誉教授 芝崎 勲)

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
大阪営業所 / 〒532-0011
東京アサマ化成 / 〒103-0001
中部アサマ化成 / 〒453-0063
九州アサマ化成 / 〒811-1311
桜陽化成 / 〒006-1815

東京都中央区日本橋小伝馬町20-3
大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル
東京都中央区日本橋小伝馬町16-5
名古屋市市中村区東宿町2 - 28 - 1
福岡市南区横手2 - 32 - 11
札幌市手稲区前田五条9 - 8 - 18

TEL (03) 3661-6282
TEL (06) 6305-2854
TEL (03) 3666-5841
TEL (052) 413-4020
TEL (092) 582-5295
TEL (011) 683-5052

FAX (03) 3661-6285
FAX (06) 6305-2889
FAX (03) 3667-6854
FAX (052) 419-2830
FAX (092) 582-5304
FAX (011) 694-3061