

表 1. 清涼飲料のカビ・酵母による腐敗情報

分類	識別	微生物種	文献情報	概要
1 論	総	<i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Acremonium</i> <i>Aureobasidium</i> <i>Candida</i> , <i>Phoma</i> <i>Monilia</i>	食品のカビ汚染と防止対策、諸角聖ら、東京健安研七年報、55、3-12、2004	都内流通の加工食品 39 品目、約 3,000 検体を対象に実施したカビおよび酵母汚染調査の結果ならびに 1987 年から 2002 年までの 16 年間に取り扱った苦情事例 562 事例の検査結果を述べるとともに、これまでに実施した調査結果をもとにカビ汚染と汚染したカビの発生を防止するために考慮すべき留意点について言及。清涼飲料の汚染菌種として、 <i>Cladosporium</i> 、 <i>Penicillium</i> 、 <i>Aspergillus</i> 、 <i>Acremonium</i> 、 <i>Aureobasidium</i> 、 <i>Candida</i> 、 <i>Phoma</i> および <i>Monilia</i> を実際の同定事例として紹介。
2 論	茶	<i>Arthrinnium</i> <i>Chaetomium</i>	Fungal Effect of Peracetic Acids Preparation on <i>Arthrinnium sacchari</i> and <i>Chaetomium funicola</i> Isolated from a Tea Beverage Manufacturing Plant, J. Sato and K. Takei, Biocontrol Science, 5, 121-126, 2000	茶飲料製造工程で汚染を起こした <i>Arthrinnium sacchari</i> および <i>Chaetomium funicola</i> を使用し、過酢酸の殺カビ効果を調べた。 <i>C. funicola</i> では 500 μ g/ml、 <i>A. sacchari</i> では 2500 μ g/ml で、6D の値が 6.22 分 (48°C)、3.36 分 (39°C) であった。
3 論	水	<i>Aspergillus</i> <i>Penicillium</i> <i>Talaromyces</i>	清涼飲料水原材料からのカビの分離と分離カビの耐熱性について、相川勝弘ら、神奈川県衛生試験所研究報告、37、12-15、2007	果汁 8 検体、野菜汁 5 検体、紅茶葉 4 検体、及び緑茶葉 2 検体を対象とし、カビの汚染状況及び耐熱性カビの分離を試みた。その結果、果汁及び野菜汁 13 検体の調査では耐熱性カビは検出されなかった。紅茶葉から分離された耐熱性カビは、現在一般的に採用されている高温あるいは超高温殺菌条件において、残存する事はないと思われた。しかし、殺菌時の管理及び原材料の汚染以外の管理点としては、殺菌後の充填時における環境中の子嚢胞子の汚染に注意が必要と思われた。

4 論	総	カビ	食品に関するクレームとその対策、西島基弘、醸協、91、774-782、1996	ミネラルウォーターの異物（カビ）について概説。輸入品での事例が過半数を占める。
5 論	水	<i>Trichoderma</i>	ミネラルウォーターから分離した <i>Trichoderma</i> の産生する抗菌物質（第1報）、久米田裕子ら、大阪府立公衛研究報、20、91-97、1989	ミネラルウォーター中の異物から <i>Trichoderma harzianum</i> を分離した。本金はボテトキシストロース寒天培地で、顕著な抗真菌活性を持つ物質1種類と、抗細菌活性および溶血活性を持つ物質2種類を産生した。
6 論	総	カビ・酵母	食品衛生に関する苦情事例の概要とその対応、田村行弘、東京都予防医学協会年報、30、224-229、2001	ニュージーランド産ミネラルウォーターの浮遊物（カビ）について事例紹介。異物混入の18%はカビ・酵母、異物混入食品の18%は飲料類と記載（平成12年6-8月集計データ）。
7 論	水	カビ・酵母	ミネラルウォーターの製造過程における微生物数の変化、鮫島陽人、鹿児島工業技術センター研究報告、16、23-16、2002	ミネラルウォーターの製造工程ごとに微生物の推移を調査した。製造工程では致命的な汚染はなく、環境や資材の管理が汚染防止には重要と記載。
8 論	水	<i>Cladosporium</i>	市販ミネラルウォーターの生物由来異物混入実態調査、世良暢之ら、福岡県保健環境研究所年報、23、56-58、1996	市販ミネラルウォーターの異物混入状況を調査した。18966本中、102本に異物混入が認められた。生体由来と思われる34本に付き、微生物調査を行ったところ、 <i>Cladosporium</i> が検出された。
9 論	水	<i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus</i>	埼玉県におけるミネラルウォーター及び清涼飲料水の真菌汚染状況、大塚佳代子ら、埼玉県衛生研究所報、30、81-82、1996	市販ミネラルウォーターの真菌汚染状況を調査した。24検体中、17検体からカビが検出された。それらは <i>Penicillium</i> 、 <i>Cladosporium</i> および <i>Aspergillus</i> であった。

10 論	総	<i>Zygosaccharomyces</i> <i>Debaryomyces</i> <i>Hansenula</i> <i>Torulaspota</i> , <i>Candida</i>	耐糖性酵母の特徴と生育抑制、東敬子、食糧 その科学と技術、32、123-136、1994	耐糖性酵母 <i>Zygosaccharomyces</i> について事例紹介を伴い概説。生育制御として、界面活性剤、高濃度炭酸ガス、エタノール蒸気・低酸素併用および天然抗菌性物質（アリルイソチシアネート、銀イオン）について効果を踏まえて紹介。
11 論	総	<i>Paecilomyces</i> <i>Byssoschlamys</i>	<i>Paecilomyces</i> 属、高田正樹、防菌防黴、18、351-359、1990	<i>Paecilomyces</i> についての総説。その特徴、テレオモルフ (<i>Byssoschlamys</i> , <i>Talaromyces</i> および <i>Thermoascus</i>)、種、分離源（土壌、昆虫、食品関連、農作物、木材・パルプ、ジェット燃料等）について紹介。
12 論	水	<i>Phoma</i>	東京都多摩地区で検出されたミネラルウオーターの異物分析結果、斉藤和夫ら、東京衛研年報、47、113-125、1996	多摩地区での事例を紹介。缶入り炭酸飲料中の紐状異物が <i>Phoma</i> であつたと報告。侵入ルートは不明。
13 論	総	カビ	食品衛生法違反事例、村上尚、月刊フードケミカル、4、14-15、1996	1995年に発生したミネラルウオーターの異物混入（カビ）について紹介。輸入食品の食品衛生上の問題を提議。
14 論	水	カビ	ミネラルウオーターの衛生管理、小沼博隆、食品工業、33-40、1996	ミネラルウオーターの微生物由来異物について概説。微生物学的違反を防ぐためには、ライン、充填口付近、ボトルの衛生管理が必要と結論。
15 論	水	<i>Penicillium</i> <i>Acremonium</i> <i>Cladosporium</i>	東京都におけるミネラルウオーターへの微生物性異物混入の実態、藤川浩ら、日本食品微生物学会雑誌、13、41-44、1996	一般消費者からの苦情品および製造・販売業者から収去品として集めた師範ミネラルウオーター292件について微生物調査を行った。その結果、45検体から真菌が検出された。それらの真菌は <i>Penicillium</i> が最も多く、 <i>Acremonium</i> , <i>Cladosporium</i> が続いた。

16 論	水	<i>Penicillium</i> <i>Alternaria</i> <i>Cladosporium</i> <i>Acremonium</i> <i>Moniliella</i>	ミネラルウォーターの微生物学的安全性について、藤川浩ら、防菌防黴、24、617-624、1996	ミネラルウォーターの微生物異物について調査した。東京都の調査では、真菌性異物として、 <i>Penicillium</i> 、 <i>Acremonium</i> 、 <i>Cladosporium</i> 、 <i>Alternaria</i> が多く、次に <i>Acremonium</i> 、 <i>Cladosporium</i> などであった。国産品では、 <i>Cladosporium</i> 、 <i>Acremonium</i> 、 <i>Moniliella</i> が検出された。いずれも 1ml 中 10 個未満であるものが主体。輸入品が過半数を占めていた (35/45 検体)。ミネラルウォーターの製造において HACCP 導入の重要性を言及。
17 論	水	<i>Penicillium</i> <i>Acremonium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Alternaria</i> <i>Moniliella</i>	Contamination of microbial foreign bodies in bottled mineral water in Tokyo, Japan, H. Fujikawa et al., J. Applied Microbiology, 82, 287-291, 1997	90 銘柄、292 サンプルのミネラルウォーター中の微生物性異物を検査した。その結果、糸状菌性異物が 20 銘柄 45 サンプルで、細菌性異物が 10 銘柄 14 サンプルで認められた。汚染されていた 22 銘柄中、20 銘柄 (91%) が 1 種以上の方法によって滅菌されていた。異物が確認された 49 サンプル中 48 サンプル (98%) は製造 1 年以内のものであった。分離されたかびびでは <i>Penicillium</i> 属が最も優勢であった
18 論	水	<i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	Growth of moulds inoculated into commercial mineral water, H. Fujikawa et al., Lett. Applied Microbiology, 28, 211-215, 1999	輸入ミネラルウォーターから分離した <i>Penicillium</i> や <i>Cladosporium</i> の胞子を市販のミネラルウォーターに接種し、25℃で貯蔵した間のこれらのカビ増殖について調べた。非滅菌で低温菌が存在している製品に接種した場合は、カビは増殖できなかった。一方、滅菌した製品に接種すると、異物として目視できる状態にまで接種したカビは増殖した。これらの結果から、製品に存在していた低温菌がカビの増殖を抑制していたと推察した。滅菌製品におけるカビ増殖の危険性を示唆した
19 論	総	<i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Mucor</i>	食品汚染糸状菌 (カビ) の種属について、神野節子ら、東京家政大学研究紀要、29、149-153、1989	過程で食品貯蔵中に増殖を見たカビを食品群別に属レベルでまとめ、また、カビの増殖可能温度域についても調査した。緑茶汚染カビは <i>Penicillium</i> が多く (85%)、他、3 属を分離した。他、パン、芋、野菜、柑橘類およびチーズ汚染株について紹介。

20 論	茶	<i>Rhizopus</i> , <i>Alternaria</i> <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> <i>Trichoderma</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Cladosporium</i> <i>Botrytis</i> , <i>Chaetomium</i>	いわゆる「健康茶」の真菌調査、石岡栄、五明田孝、島根衛公研所報、29、50-53、1987	ウーロン茶、プアール茶、はと麦茶、あまちゃづる茶、はぶ茶、はま茶、くこ茶、かき茶およびその他から真菌を分離した。ウーロン茶は <i>Aspergillus</i> と <i>Rhizopus</i> 、プアール茶は <i>Aspergillus</i> 、はと麦茶は <i>Rhizopus</i> 、あまちゃづる茶は <i>Rhizopus</i> , <i>Penicillium</i> と <i>Aspergillus</i> 、はぶ茶は <i>Rhizopus</i> 、はま茶は <i>Aspergillus</i> 、くこ茶は <i>Rhizopus</i> 、かき茶は <i>Rhizopus</i> およびその他は <i>Rhizopus</i> と <i>Aspergillus</i> が主であった。
21 論	果	<i>Byssochlamys</i>	レモンティー缶詰の耐熱性カビによる変敗防止対策、佐藤裕子ら、缶詰時報、76、1032-1040、1997	レモンティー缶詰より <i>Byssochlamys fulva</i> を分離し、変敗防止方法を検討。紅茶抽出物で 2% 以上で生育阻害が起こることを示唆。ヘッドスペースを減少させても生育抑制にはつながらない。濾過では 1/1000 にまで減少させることができた。110°C×5 分のトレットで変敗は起こらなくなった。原料の選定には気をつける必要があると指摘。
22 論	果	<i>Alternaria</i>	異物（カビ）の混入したかんきつ系ストレートジュースについて、伊藤繁光、食衛誌、40、443-444、1999	オレンジおよびグレープフルーツジュースから <i>Alternaria citri</i> が死菌として検出された事例について簡潔に報告。菌糸を果汁組織と区別して製品から除くことは困難。
23 論	果	<i>Byssochlamys</i>	A survey on heat-resistant moulds in heat treated milk, milk products and fruit juices, A. Aydin et al., Archiv fur Lebensmittelhygiene, 56, 49-72, 2005	イスタンプールでの市販標品 250 試料(チーズ、果汁、ヨーグルト、アイスクリーム、殺菌乳各 50 試料)を調査した。その結果 12 試料(4.8%)に耐熱性胞子形成かびを認めた。チーズでは 7 試料(2.8%)に <i>Byssochlamys nivea</i> を検出した。アイスクリームでは 2 試料(0.8%)に <i>B. nivea</i> および 3 試料(1.2%)に <i>Talaromyces macrosporus</i> を認めた。しかし他の試料には耐熱かびを認めなかったと報告した。

24 論	酵母	リシール容器内果汁の二次発酵に関する調査、龍見宗樹ら、果汁協会報、12、8-20、2006	再栓して保存することが多いリシール容器内の果汁飲料は、開栓後の酵母混入により二次発酵を起こす場合がある。その事象を検証するための知見。酵母は市販メロンパンなど一部の食品で検出され、口腔内に酵母が常在菌として保有されている場合があった。口腔内の酵母がリシール容器内果汁飲料の酵母汚染の原因と推定された。オレンジジュースに含まれる糖の分解はアップルジュースのそれより速やかであった。
25 論	<i>Zygosaccharomyces</i>	ペットボトル入り清涼飲料における <i>Zygosaccharomyces</i> 属酵母の増殖特性、白坂憲章ら、日本食品科学工学会誌、53、80-84、2006	<i>Zygosaccharomyces</i> 属酵母を用いて各種清涼飲料中における酵母の増殖挙動について検討し以下の結果を得た。(1)加糖紅茶、果汁入り飲料、乳酸飲料、スポーツドリンクなどの加糖飲料での <i>Zygosaccharomyces</i> 属酵母の増殖は盛んで、ガスの発生も旺盛であった。(2)緑茶、低糖紅茶などの低糖飲料における <i>Zygosaccharomyces</i> 属酵母の増殖は緩慢で、増殖は認められるが、ガスの発生は見られなかった。(3)加糖紅茶における <i>Zygosaccharomyces</i> 属酵母の増殖は高温になるほど旺盛であったが、冷蔵庫内の温度に相当する 5-10℃でも良く増殖することが明らかになった。以上の結果より、加糖飲料の場合一度開栓した飲み残し飲料中を室温で放置することで酵母の増殖によるガスの発生が起こり、ペットボトル破裂事故につながる可能性が認められた。
26 論	<i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i>	東京都多摩地域における食品苦情事例 (第3報)、粕谷陽子ら、東京都健康安研七年報、55、193-197、2004	武蔵野市内のスーパードで購入したミネラルウォーターについて、苦情により当該品相当の2品、消費者により持ち込まれた2品、取去された2品を調査したところ、全てに真菌塊が認められた。これらを同定した結果、 <i>Cladosporium sphaerospermum</i> 、 <i>Penicillium</i> sp. であった。

27 論	Candida	酵母増殖による飲み残りペットボトルの膨張・破裂の危険性について、小田隆弘ら、食衛誌、47、237-241、2006	飲み残して密栓し室温放置したペットボトル飲料が破裂し、けがをする事故が増加しているため、飲み残りペットボトルの膨張・破裂の危険性について女子学生145名を対象に調査した。オレレンジ果汁ペットボトル飲料の飲み残しを調整させ密栓して25℃で10日間保管した結果、何も食べずに飲んだ飲み残りでは145本中9本(6.2%)にボトルの膨張が認められたが、キムチを食べながら飲んだ場合は144本中99本(68.8%)にボトルの膨張が認められた。膨張したボトル58本に衝撃付加試験を行ったところ4本が激しく破裂した。また、ペットボトルの膨張が起こりやすい飲料は酸乳飲料や果汁飲料などの酸性飲料であり、膨張を引き起こす微生物は主にCandida属酵母であることが分かった。
28 論	酵母	リシール容器飲料での酵母の2次発酵に関する基礎調査、龍見宗樹ら、果汁協会報、1、16-27、2006	容器入り飲料の開栓後の酵母による二次汚染後の発酵についての調査結果の報告。二次発酵発生源とその現象が起こりやすい果汁飲料の内容物組成について調査した結果を報告した。二次発酵発生源の調査のため、被験者についての唾液中一般細菌数および酵母の存在を確認し、オレレンジューズに唾液を添加しての培養試験の結果から、口腔内の酵母による二次発酵の発生を確認できた。市販の100%果汁飲料に市販のドライイーストを添加して培養し、ガス生成量および有機酸、糖類などを分析し、飲料の種類による組成の違い、糖消費の違いなどの紹介。

29 論	果	<i>Talaromyces</i>	Ascospore Heat Resistance and Control Measures for <i>Talaromyces flavus</i> Isolated From Fruit Juice Concentrate, A. Douglas et al., Journal of Food Science, 52, 1252-1266, 1987	変敗したバック詰の果汁から <i>Talaromyces flavus</i> を単離。その子嚢胞子はだ円形で、直径は $4.5 \times 6 \mu\text{m}$ 。ソルビン酸 K と安息香酸 Na は <i>T. flavus</i> の増殖を阻害し、特に低 pH では阻害効果も大であった。エタノールにより分生胞子は発育を阻害されたが、子嚢胞子は耐性を示した。子嚢胞子を熱処理すると盛んに増殖。Z 値は 10.3°C であった
30 論	果	<i>Neosartorya</i> <i>Talaromyces</i>	<i>Talaromyces trachyspermus</i> , A Heat-Resistant Mold Isolated From Fruit Juice, D. C. Enigl et al., Journal of Food Protection, 56, 1039-1042, 1993	8 種類の果汁から耐熱性カビを分離する目的で果汁試料を $80 \pm 1^\circ\text{C}$ で 30 分間加熱して菌株の調査を行った。加熱処理に際しては培地、菌数測定法、コールドシヨック回避のための温度管理、通気などに耐熱性かび回収増大のため配慮した。冷蔵・冷凍パイナップルジュースから耐熱性カビを、 $80^\circ\text{C} \times 30$ 分間の加熱処理後の果汁から <i>Neosartorya fischeri</i> と <i>Talaromyces flavus</i> を分離した。
31 論	総論	<i>Candida</i> <i>Hansenula</i> <i>Clavispora</i>	果汁とソフトドリンクの酵母による変敗と防止技術、藤川浩、防菌防黴、28、207-208、2000	市販の清涼飲料について酵母の汚染を概説。 <i>Candida</i> sp. や <i>Hansenula anomala</i> (以上リンゴ果汁)、 <i>Clavispora lusitanae</i> (紅茶) が検出された。乳酸菌飲料、サイダー麦茶にも <i>Candida</i> sp. が検出された。
32 論	総論	<i>Saccharomyces</i> <i>Mycoderma</i> , <i>Rhodotorula</i> <i>Zygosaccharomyces</i> <i>Candida</i> , <i>Pichia</i> <i>Kloeckera</i> , <i>Hansenula</i> <i>Torulopsis</i> <i>Sporobolomyces</i>	果汁とソフトドリンクの酵母による変敗と防止技術 (追補)、藤川浩、防菌防黴、28、537-539、2000	ジュースや炭酸飲料について補完。 グレープフルーツジュースでは <i>Saccharomyces</i> , <i>Mycoderma</i> , <i>Rhodotorula</i> , <i>Zygosaccharomyces</i> , <i>Candida</i> , <i>Pichia</i> , <i>Kloeckera</i> , <i>Hansenula</i> などが分離される。リンゴ果汁では <i>Kloeckera</i> , <i>Saccharomyces</i> , <i>Hansenula</i> , <i>Pichia</i> , <i>Torulopsis</i> , <i>Rhodotorula</i> , <i>Candida</i> が検出される。炭酸飲料では <i>Hansenula</i> , <i>Torulopsis</i> , <i>Sporobolomyces</i> , <i>Rhodotorula</i> , <i>Candida</i> が検出される。

33 論	総	<p><i>Byssochlamys</i> <i>Eupenicillium</i> <i>Geosmithia</i>, <i>Neosartorya</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Penicillium</i>, <i>Talaromyces</i></p>	<p>食品菌学の課題—耐熱性カビによる 危害、宇田川俊一、Mycotoxins、50、 3-11、2000</p>	<p>耐熱性カビの生態、種類、検出方法について概説。表中に分離源情報有り。 清涼飲料からは <i>Byssochlamys</i>、<i>Eupenicillium</i>、<i>Geosmithia</i>、 <i>Neosartorya</i>、<i>Paecilomyces</i>、<i>Penicillium</i> および <i>Talaromyces</i> が検出さ れると報じている。</p>
34 論	総	<p><i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i>, <i>Phoma</i> <i>Acremonium</i> <i>Aureobasidium</i> <i>Candida</i></p>	<p>食品汚染カビとその防除、高島浩介、 日本食品微生物学会雑誌、21、 231-236、2004</p>	<p>食品全般のカビ汚染について概説。清涼飲料は全苦情・事故件数の23%を 占めている。7-10月に件数は上昇する。茶飲料では <i>Cladosporium</i>(25)、 <i>Penicillium</i>(11)、<i>Aspergillus</i>(3)、<i>Phoma</i>(3)、ミネラルウォーターでは <i>Penicillium</i>(10)、<i>Acremonium</i>(4)、<i>Cladosporium</i>(3)、ジュースでは <i>Penicillium</i>(10)、<i>Cladosporium</i>(9)、<i>Aureobasidium</i>(3)、炭酸飲料では <i>Candida</i>(3)、<i>Penicillium</i>(2)であった(東京都の事例)。</p>
35 論	茶	<p><i>Arthrinium</i> <i>Chaetomium</i></p>	<p>Identification of Filamentous Fungi Isolated from Aseptic Filling System for Tea Beverages and Their Microbiological Characteristics, J. Sato and K. Takano, Food Sci. Technol. Res., 6, 48-53, 2000</p>	<p>茶飲料の培地充填試験により二種類のカビを分離した。そのカビを同定し たところ、<i>Arthrinium sacchari</i>と <i>Chaetomium funicola</i>であった。それ らのカビは麦茶や混合茶など、カテキン含量の少ない飲料で腐敗を起こす 可能性があると指摘。</p>
36 論	果	<p><i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Byssochlamys</i></p>	<p>Contamination of Patulin in Clear Apple Juice in Mashhad, Iran, K. Gholamreza et al., Journal of Food Protection, 28, 413-421, 2008</p>	<p>Mashhadの小売市場で入手したりんごジュース58試料のパツリン汚染を HPLCにより分析した。54試料がパツリン陽性で、その濃度は10.5-121.8 $\mu\text{g/L}$の範囲にあり、平均濃度は29.2\pm19.5 $\mu\text{g/L}$であった。6試料のパツ リン濃度は、イランの法定許容限度である50 $\mu\text{g/L}$より高かった。</p>

37 論	果	<i>Zygosaccharomyces</i> <i>Saccharomyces</i> <i>Schizosaccharomyces</i>	Yeast identification in grape juice concentrates from Argentina, Combina M. et al., Lett. Applied Microbiology, 46, 192-197, 2008	汚染/非汚染ブドウ果汁濃縮液から好浸透圧及び浸透圧耐性酵母を単離し、現型及び分子技法により同定した。汚染ブドウ果汁濃縮液から <i>Zygosaccharomyces rouxii</i> のみを単離し、非汚染試料から 5 種の異なる酵母を単離した。 <i>Z. rouxii</i> が最も多く、次いで <i>Saccharomyces cerevisiae</i> および <i>Schizosaccharomyces pombe</i> などが続いた。
38 論	果	<i>Candida</i> <i>Rhodotorula</i> <i>Penicillium</i> <i>Geotrichum</i> <i>Fusarium</i>	Moulds and yeast in fruit salads and fruit juices, V.H. Tournas et al., Food Microbiology, 23, 684-688, 2006	38 フルーツサラダ及び 65 殺菌フルーツジュース試料(りんご、ニンジン、グレープフルーツ、ブドウ及びオレインジジュース、りんご酒及び豆乳)をワシントン DC 地区の地方スーパーマーケットから購入し、真菌汚染の検査を行った。検査したフルーツジュース試料の 22% が真菌汚染を示した。多くの酵母は <i>Candida lambica</i> , <i>C. sake</i> 及び <i>Rhodotorula rubra</i> であった。 <i>Geotrichum</i> 種及び少数の <i>Penicillium</i> 及び <i>Fusarium</i> がグレープフルーツジュースに存在した。
39 論	総	<i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Acremonium</i> <i>Candida</i>	真菌を原因とする苦情食品事例、北爪ら、横浜衛研年報、45、69-73、2006	横浜市内の各福祉保健センターから調査依頼があった苦情食品についての総説(過去 20 年間の集計)。清涼飲料では全 380 件中、20% を占めた。菌種としては、ミネラルウォーターでは <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Acremonium</i> 、お茶類では <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Candida</i> , <i>Acremonium</i> 、果汁飲料では <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Candida</i> , <i>Acremonium</i> であった。
40 学	総	<i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Hansenula</i>	微生物に起因する異物、諸角聖、日本食品衛生学会学術講演会要旨集、2001	食品の異物について概説。清涼飲料では <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> および <i>Hansenula</i> が増殖した事例が多い。原因は、流通時間が長期に及んだり、保管中の吸湿や不適切な温度管理によるとコメント。

41	学	果	<i>Talaromyces</i>	耐熱性カビ <i>Talaromyces macrosporus</i> 子嚢胞子に対する熱活性化促進物質、積穀豊ら、日本防菌防黴学会年次大会講演要旨集、2007	ブドウ果汁より分離した <i>Talaromyces macrosporus</i> の子嚢胞子の加熱活性化促進物質について報告。
42	学	茶	<i>Aspergillus</i> <i>Penicillium</i>	緑茶から分離された微生物について、岩原正宣、茶業技術研究発表会講演要旨集、1988	緑茶から分離された微生物について報告。 <i>Aspergillus</i> が最も多く、 <i>Penicillium</i> が次いだ。これらは荒茶に由来すると推定。
43	学	総	<i>Neosartorya</i> <i>Talaromyces</i>	ホットバツク飲料におけるカビの耐熱性と制御、林正明ら、日清研 第6回講演要旨集、1997	飲料由来 <i>Neosartorya fisheri</i> および <i>Talaromyces flavus</i> を使用し、カビの耐熱性を調査した。 <i>Talaromyces flavus</i> の方が耐熱性が高く、D85°C=4.2分であった。
44	書	総	<i>Penicillium</i> , <i>Acremonium</i> <i>Cladosporium</i> , <i>Candida</i> <i>Aureobasidium</i> , <i>Phoma</i>	微生物試験のデーター考察カトレーニングブック 第2章 清涼飲料水、伊藤武監、サイエンスフォーラム、104-109、2008	清涼飲料水のカビ・酵母の危害について概説。嗜好飲料（アルコール含む）から分離される主要菌種としては、 <i>Penicillium</i> 、 <i>Cladosporium</i> 、 <i>Aureobasidium</i> 、 <i>Acremonium</i> 、 <i>Phoma</i> および <i>Candida</i> 等の酵母と言及。
45	書	総	<i>Aureobasidium</i> <i>Cladosporium</i> , <i>Exophiala</i> <i>Fusarium</i> , <i>Geotrichum</i> <i>Penicillium</i> , <i>Phoma</i> <i>Byssoschlamys</i> <i>Eupenicillium</i> <i>Neosartorya</i> <i>Talaromyces</i> <i>Paecilomyces</i>	微生物汚染事例・現場検査法 第7章 清涼飲料水、宇田川俊一編、サイエンスフォーラム、219-279、2003	ミネラルウォーターとウーロン茶の浮遊物の原因となるカビについて実例を交えながら概説。ミネラルウォーターでは、 <i>Aureobasidium</i> 、 <i>Cladosporium</i> 、 <i>Exophiala</i> 、 <i>Fusarium</i> 、 <i>Geotrichum</i> 、 <i>Penicillium</i> 、 <i>Phoma</i> について詳細に説明。ウーロン茶では、 <i>Byssoschlamys</i> 、 <i>Eupenicillium</i> 、 <i>Neosartorya</i> 、 <i>Talaromyces</i> 、 <i>Paecilomyces</i> について詳細に説明。同定となる形態なども収載しており、現場での検査に役立つ。

46 書	<p>46 書</p> <p>総</p> <p><i>Byssochlamys</i> <i>Eupenicillium</i> <i>Aspergillus</i>, <i>Neosartorya</i> <i>Talaromyces</i> <i>Penicillium</i>, <i>Acremonium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Alternaria</i>, <i>Fusarium</i> <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Phoma</i>, <i>Candida</i></p>	<p>食品変敗防止ハンドブック 第6章 飲料、食品腐敗変敗防止研究会編、サイエンスフォーラム、395-441、2006</p>	<p>総説。果汁飲料では耐熱性カビ (<i>Byssochlamys</i>, <i>Eupenicillium</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Neosartorya</i>, <i>Talaromyces</i>) とパツリン生産カビについて説明。野菜濃縮汁では、腐敗したトマトから分離される糸状菌を紹介。ミネラルウォーターでは、異物として検出されるカビ (<i>Penicillium</i>, <i>Acremonium</i>, <i>Cladosporium</i>, <i>Alternaria</i>, <i>Fusarium</i>) について紹介。茶飲料では、<i>Penicillium</i>, <i>Cladosporium</i>, <i>Phoma</i> が主要真菌と紹介。他、<i>Candida</i> も少数ではあるが事例がある。</p>
47 書	<p>47 書</p> <p>総</p> <p><i>Penicillium</i>, <i>Acremonium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Alternaria</i>, <i>Paecilomyces</i> <i>Monilia</i> <i>Aureobasidium</i></p>	<p>食品のカビ汚染と危害、宇田川俊一編、幸書房、155-159、2004</p>	<p>ミネラルウォーターの真菌汚染状況を紹介 (東京都での事例およびアルゼンチンでの事例)。カビの菌糸がみえなくても、カビが存在する可能性があることを指摘。事故品でも100cfu/ml以下と低い数値であった。飲用水と菌種が類似しており、塩素やオゾンによる水の殺菌はあまり効果がないことを引用して報告している。</p>
48 書	<p>48 書</p> <p>総</p> <p><i>Saccharomyces</i>, <i>Mucor</i> <i>Schizosaccharomyces</i> <i>Candida</i>, <i>Torulopsis</i> <i>Rhodotorula</i>, <i>Hansenula</i> <i>Aspergillus</i>, <i>Penicillium</i> <i>Rhizopus</i>, <i>Mycoderma</i>, <i>Aureobasidium</i> <i>Byssochlamys</i>, <i>Pichia</i></p>	<p>食品危害微生物ハンドブック、清水潮ら編、サイエンスフォーラム、188-194、1998</p>	<p>清涼飲料の製造から微生物危害までを総説。表中にカビ・酵母に飲料種別事例が記載されている。炭酸飲料:<i>Saccharomyces</i>, <i>Schizosaccharomyces</i>, <i>Candida</i>, <i>Torulopsis</i>, <i>Rhodotorula</i>, <i>Hansenula</i>, <i>Pichia</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Penicillium</i>, <i>Mucor</i>, <i>Rhizopus</i>。果汁飲料では <i>Saccharomyces</i>, <i>Schizosaccharomyces</i>, <i>Candida</i>, <i>Torulopsis</i>, <i>Hansenula</i>, <i>Mycoderma</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Penicillium</i>, <i>Rhizopus</i>, <i>Mucor</i>, <i>Aureobasidium</i>, <i>Byssochlamys</i>。中性飲料: 果汁と同様。</p>

49 テ	総	<i>Penicillium</i> , <i>Alternaria</i> <i>Acremonium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Paecilomyces</i> , <i>Moniliella</i> , <i>Aureobasidium</i>	カビと食品衛生専門講習会、法月廣子ら、サイエンスフォーラム、2007	近年のカビ汚染の実態と問題点の講習内容。ミネラルウォーターでは <i>Penicillium</i> , <i>Acremonium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Moniliella</i> , <i>Aureobasidium</i> が検出される。
50 テ	総	<i>Penicillium</i> , <i>Neosartorya</i> <i>Talaromyces</i> <i>Byssochlamys</i> <i>Eupenicillium</i> <i>Paecilomyces</i>	カビと食品衛生専門講習会、李憲俊ら、サイエンスフォーラム、2006	製造現場におけるカビ汚染と原因調査と対策についての講演内容。イカリ消毒の2005年実績で、清涼飲料は総苦情取り扱い数の12%であった。オレンジジュースの <i>Penicillium</i> , <i>Neosartorya</i> , <i>Talaromyces</i> , <i>Byssochlamys</i> , <i>Eupenicillium</i> および <i>Paecilomyces</i> が事例紹介された。
51 テ	総	<i>Byssochlamys</i> <i>Neosartorya</i> <i>Talaromyces</i>	容器詰食品の加熱殺菌、駒木勝、工業技術会、2008	缶詰食品を中心に微生物汚染を概説。清涼飲料における耐熱性カビの分離事例を報告。 <i>Byssochlamys</i> (レモンテイー、トマトジュース、ブドウ果汁)、 <i>Neosartorya</i> (リンゴ果汁、ブドウ果汁、トマトジュース)、 <i>Talaromyces</i> (リンゴ果汁) を紹介。
52 テ	総	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> <i>Saccharomyces</i> <i>Talaromyces</i> , <i>Monoascus</i> <i>Byssochlamys</i> , <i>Deviestia</i> , <i>Emericella</i> , <i>Hamigera</i> <i>Thermoascus</i> <i>Eupenicillium</i> , <i>Hamigera</i>	耐熱性菌、芽胞菌の特徴と検査法、腐敗・変敗防止講習会、伊藤武ら、工業技術会、2008	耐熱性カビと食品の変敗に関する総論。果汁変敗カビとして <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> および <i>Saccharomyces</i> の耐熱性を紹介 (D60°C=0.01~2.8分)。他、耐熱性カビとして、果汁： <i>Talaromyces</i> , <i>Byssochlamys</i> , <i>Deviestia</i> , <i>Emericella</i> , <i>Hamigera</i> , <i>Monoascus</i> , <i>Eupenicillium</i> 。茶飲料： <i>Thermoascus</i> , <i>Eupenicillium</i> , <i>Hamigera</i> 。

53	テ	<p><i>Byssochlamys</i>, <i>Hamigera</i> <i>Eupenicillium</i> <i>Neosartorya</i>, <i>Penicillium</i> <i>Talaromyces</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Thermoascus</i></p>	<p>食品中の黴の観察と同定セミナー (耐熱性菌類とマイコトキシシン産生菌類)、宇田川俊一、日本食品分析センター</p>	<p>食品中の黴の観察と同定セミナー「耐熱性菌類とマイコトキシシン産生菌類」に使用したテキストで、本文中、当該菌種の詳細な説明がある。表中に清涼飲料が分離源の情報が記載されている。</p>
----	---	--	--	--

(注) 論：論文、学：学会要旨、書：書籍、テ：テキスト、総：総論、果：果汁

表 2. 清涼飲料の種類と検出されたカビ・酵母の種類

飲料の種類	カビ・酵母の種類
果汁飲料	<i>Penicillium</i> (13), <i>Talaromyces</i> (11), <i>Byssoschlamys</i> (10), <i>Neosartorya</i> (7), <i>Aspergillus</i> (7), <i>Eupenicillium</i> (5), <i>Candida</i> * (5), <i>Zygosaccharomyces</i> * (4), <i>Cladosporium</i> (4), <i>Saccharomyces</i> * (4), <i>Hansenula</i> (3), <i>Aureobasidium</i> * (3), <i>Paecilomyces</i> (3), <i>Mycoderma</i> * (2), <i>Rhodotorula</i> * (2), <i>Hamigera</i> (2), <i>Torulopsis</i> (2), <i>Schizosaccharomyces</i> * (2), <i>Pichia</i> * (1), <i>Kloeckera</i> * (1), <i>Alternaria</i> (1), <i>Deviessia</i> (1), <i>Emericella</i> (1), <i>Monoascus</i> (1), <i>Rhizopus</i> (1), <i>Fusarium</i> (1), <i>Mucor</i> (1), <i>Geotrichum</i> (1), <i>Thermoascus</i> (1), <i>Debaryomyces</i> (1), <i>Torulasporea</i> * (1), <i>Acremonium</i> (1)
茶系飲料	<i>Penicillium</i> (8), <i>Cladosporium</i> (6), <i>Aspergillus</i> (5), <i>Byssoschlamys</i> (4), <i>Neosartorya</i> (3), <i>Chaetomium</i> (3), <i>Candida</i> * (2), <i>Arthrinium</i> (2), <i>Phoma</i> (2), <i>Eupenicillium</i> (2), <i>Talaromyces</i> (2), <i>Paecilomyces</i> (2), <i>Hamigera</i> (1), <i>Thermoascus</i> (1), <i>Mucor</i> (1), <i>Rhizopus</i> (1), <i>Alternaria</i> (1), <i>Trichoderma</i> (1), <i>Geosmithia</i> (1), <i>Botrytis</i> (1), <i>Acremonium</i> (1)
炭酸飲料	<i>Candida</i> * (4), <i>Penicillium</i> (4), <i>Hansenula</i> * (2), <i>Torulopsis</i> * (2), <i>Rhodotorula</i> * (2), <i>Cladosporium</i> (1), <i>Saccharomyces</i> * (1), <i>Schizosaccharomyces</i> * (1), <i>Pichia</i> * (1), <i>Sporobolomyces</i> * (1), <i>Aspergillus</i> (1), <i>Phoma</i> (1), <i>Mucor</i> (1), <i>Rhizopus</i> (1)
ミネラルウォーター	<i>Cladosporium</i> (13), <i>Penicillium</i> (12), <i>Acremonium</i> (9), <i>Alternaria</i> (5), <i>Moniliella</i> (4), <i>Aureobasidium</i> * (3), <i>Fusarium</i> (2), <i>Paecilomyces</i> (2), <i>Exophiala</i> (1), <i>Aspergillus</i> (1), <i>Geotrichum</i> (1), <i>Trichoderma</i> (1), <i>Phoma</i> (1)
コーヒー	<i>Aspergillus</i> (1), <i>Cladosporium</i> (1), <i>Monilia</i> (1)
スポーツドリンク	<i>Byssoschlamys</i> (1)
乳酸菌飲料	<i>Byssoschlamys</i> (2), <i>Candida</i> * (1)
詳細不明	<i>Penicillium</i> (3), <i>Byssoschlamys</i> (3), <i>Acremonium</i> (2), <i>Hamigera</i> (2), <i>Paecilomyces</i> (2), <i>Aureobasidium</i> * (2), <i>Exophiala</i> (1), <i>Geotrichum</i> (1), <i>Cladosporium</i> (1), <i>Candida</i> * (1), <i>Neosartorya</i> (1), <i>Phoma</i> (1)

(注 1) 括弧内の数値は表 1 の文献 (総計 53 文献) に紹介された頻度を示す。

(注 2) 酵母には“*”を付記した。

(注 3) 耐熱性カビとして知られている属は一重アンダーラインで表記した。

表 3. オゾン、膜および紫外線による清涼飲料のカビ・酵母に対する殺菌情報 (国内)

分類	識別	微生物種	文献情報	概要
54 論	総	—	食品の殺菌手法 開講に当たって、高山正彦、防菌防黴、36、335-337、2008	殺菌手法にスポットライトを当て、現在食品の代表的な殺菌目的で使用されている、或いは検討されている手法を化学的・物理的手法に分け、それらの原理・特徴・現状・課題などについて概説する (前置き)。
55 論	総	—	食品の殺菌手法 食品の殺菌法概説、土戸哲明、防菌防黴、36、403-409、2008	殺菌法について、食品やその製造環境の殺菌に利用される主要な物理的殺菌法と化学的殺菌法を紹介し (加熱およびオゾン)、併用殺菌法についても触れている。
56 論	オ	—	食品の殺菌手法 化学的手法 (1) 食品のオゾンによる殺菌、内藤茂三、防菌防黴、36、469-478、2008	食品の品質保持のために食品原材料、食品及び食品工場をオゾン殺菌した。穀類、穀粉、豆類、香辛料及び野菜、果実について行い、オゾン処理原材料を用いて生めん、生あん、上用饅頭、いかの燻製、米飯を製造した。また手延べ生めん、包装材料、水産練製品、木綿豆腐、納豆、海苔佃煮、スープ、甘栗製造工場にオゾンを導入した。オゾン処理により食品の保存性は向上した。清涼飲料の情報無し。
57 論	膜	—	無菌化濾過技術によるフレッシュ食品の製造、渡辺敦夫、食品と開発、39、45-47、2004	無菌化濾過技術について紹介。リンゴジュースやミネラルウォーターでの実例を紹介。
58 論	膜	—	食品業界におけるフィルトレーションとその応用例、室田喜彦、ピバレッジ ジャパン、172、59-63、1996	食品製造におけるろ過の種類、フィルターの選定とその留意点についてまとめた。また各業界で使われる除菌フィルターの使用目的と精度、参考例としてピールとミネラルウォーターの製造工程とフィルター応用例を図表にまとめた。

59 論	膜	—	限外濾過によるミネラルウォーターの除菌、中西祥晃、山口進、ビバリッジ ジャパン、133、52-59、1993	UF 膜モジュールに使用される耐熱性膜素材、構造と特徴を述べ、MF 膜と性能を比較、UF 膜ろ過法の長所をあげ、飲料の除菌性能が高く、利用上有利であるが、目詰りと破れが短所、ミネラルウォーターの消費動向、厚生省通達にふれ、分画分子量 15 万と 3 万の中空糸型モジュールの除菌効果試験を実施し本法の有効なことを確認。フローシートを例示し説明。腸球菌のデータ有り、真菌のデータ無し。
60 論	糸	—	清涼飲料の最近の技術動向、村山涼二、食品工業、54-61、2004	2003・2004 年の技術課題の流れを検討。食品の安全・衛生では食品安全基本法の公布、食品衛生法の改正、清涼飲料水の HACCP 指定、水道法水質基準の改正およびりんごジュースに係わる「パツリン」に関する規格基準の設定などが新規に行われた。殺菌装置として、紫外線よりさらに強力なバルスドキセノンについて紹介した。ISBT の報告として、アメリカのポトルドウォーターの 95% はオゾンを使用しているがそのコントロールとモニタリングの必要があると報告。
61 論	膜	—	ミネラルウォーターとろ過除菌について、永田泰幸、空気清浄、34、18-20、1996	ミネラルウォーターへの濾過除菌導入における法規制について概説。ピンホールやパッキングミスがあるため、処理量の設定を厳密に行わなければならない。
62 論	総	—	清涼飲料製造における水質検査と微生物管理、鈴木富美、ジャパンフードサイエンス、29-39、2005	清涼飲料水の原水および清涼飲料水の多様な汚染指標菌の検出のための検査法および培地について解説。内容的には、1) 清涼飲料原水、2) 清涼飲料水の大腸菌群、3) 未殺菌のミネラルウォーター、4) 清涼飲料水で問題となる汚染菌、および 5) 検体の調製方法の各項目について解説。事故が起こると大きな損害となるので、微生物検査の基本に戻り使用培地の見直しなどの日常検査を常に改善する心がけが必要であると結論。

63 論	膜	—	セラミック膜フィルター使用ミネラルウォーター完全除菌設備、小川幸宏、ビバリッジ ジャパン、197、74-75、1998	NKGのセラミック膜システムの実用例と最近の最重要テーマであるHACCP対応システムについて述べた。NKGセラミック膜(CeFlit)の特徴は、除菌性能が高く、無機材質のため溶出物がなく、食品の味、香りを変化させない点が挙げられる。セラミック膜システムのHACCP対応化としての特徴として使用前後にブレキシヤ一ポールド試験によるフィルターの完全除菌性の確認が可能な点が挙げられる。
64 論	膜	—	HACCPに対応したフィルターの管理 坂本伸、ビバリッジ ジャパン、195、66-68、1998	HACCP導入のためには、一般衛生管理(PP)が重要であり、フィルター使用上のPPを下記項目について解説した。施設・設備、使用目的でフィルターは微粒子管理用・微生物管理用・滅菌用の3種類に分類している。日本はミネラルウォーター以外のろ過滅菌は認めていない。ろ過精度、フィルターの構造・材質、管理とそのため完全性試験について適切・適正に運用するたための必要事項等を紹介した。
65 論	総	—	清涼飲料水のHACCPに関する研究 (抜粋)、藤原真一郎、月刊HACCP、24-40、1999	清涼飲料水の主要な原材料及び製品において製造過程における管理が不備な場合に、飲食により発生する可能性のある危害を文献等に基づき日本及び諸外国の事例を比較検討した。その結果、製品説明書、製造工程フロー図、危害原因物質、危害の発生要因及びその発生防止措置の一覧表(危害リスト)をミルク紅茶、炭酸飲料、果汁飲料、トマトジュース及びミネラルウォーターについて作製した。
66 論	総	—	HACCP方式による飲料の衛生管理、小沼博隆、食品と科学、2、102-115、1997	日本と諸外国の同方式導入状況、適用のための手順を解説した。ミネラルウォーターの製造施設の微生物学的衛生管理の実態調査を報告、違反事例がある施設では製造環境の汚れや微生物を増殖・拡散させたり複雑過ぎる工程が存在した。同製品製造施設の衛生管理ポイントを説明し、基礎となる「管理運営基準準則」を掲載した。

67	熱論	—	ミネラルウォーター類の水処理(その1)、内山賀雄、空気調和・衛生工学、70、15-18、1996	ミネラルウォーターの加熱殺菌処理法と装置を解説した。ミネラルウォーターは必ずろ過・沈澱・加熱殺菌を義務付けており、基準では85℃・30分加熱が必要である。通常殺菌装置はSUS製プレート式熱交換器を使用し、蒸気熱源で120℃・10秒で加熱殺菌し85℃まで冷却してPETボトルに充填する。未殺菌を発生した場合は絶対に下流へ流さないう制御し、薬剤洗浄による装置殺菌から運転開始し生産する。
68	規	—	ミネラルウォーター類の規格と製造基準、蛭田浩一、空気調和・衛生工学、70、5-8、1996	ミネラルウォーターの衛生規制を標記基準の改正を通して解説した。食品衛生法の食品・添加物などの規格基準で成分規格・製造基準・保存基準を定め、昭和61年には加熱殺菌の義務づけを緩和した。
69	紫	—	食品機械サニタリーシステムの新技術、井上哲秀、食品と科学、5、95-101、1991	紫外線殺菌技術について概説。透明度の低い液体の殺菌も可能にしたバクトレックUV殺菌システム(薄層原理を導入)について説明。
70	膜	—	ろ過除菌用フィルターの完全性試験方法、早坂伊吹喜、ソフトドリンク技術資料、1、1-33、2000	指標菌である <i>Brevundimonas diminuta</i> を用いた滅菌用フィルターの完全性試験について解説。種々のファクターに試験は影響を受けるため、専門家の視点が必要とコメント。
71	総	—	非加熱殺菌総論、五十部誠一郎、ソフトドリンク技術資料、2、159-179、2004	様々な非加熱殺菌技術について紹介。清涼飲料での事例無し。
72	膜	—	食品の殺菌手法—原理・特徴・現状、渡辺敬夫、防菌防黴、37、279-284、2009	無菌化濾過技術の原理、特徴および応用例等について述べた。リンゴジュースおよびミネラルウォーターでの事例紹介。膜の汚れやピンホールによる二次汚染には気をつける必要がある。

73	膜	—	膜処理によるミネラル水製造と HACCP の実施例、原田 三郎、MRC24 第 11 回秋季研究会、2000	無菌化濾過を 0.2 μm 孔径のセラミック膜を使用して行った事例について説明し、メンテナンスを頻繁に行わなければ目詰まりが頻繁に起こり（あるいは前濾過の導入）、製造に支障を来す。
74	紫 書	<i>S. cerevisiae</i> <i>Z. barkeri</i> , <i>P. miyagi</i> <i>W. anomala</i> <i>P. roqueforti</i> <i>P. expansum</i> <i>P. digitatum</i> <i>A. niger</i> , <i>A. flavus</i> <i>A. glaucus</i> , <i>O. lactis</i> <i>R. nigricans</i> <i>M. racemosus</i>	第 1 節 紫外線殺菌装置、石井泰造 監、微生物制御実用辞典、376・391、1993	培地上の菌を 99.9% 殺すためのデータを紹介。 <i>S. cerevisiae</i> : 18.9、 <i>Z. barkeri</i> : 21.1、 <i>W. anomala</i> : 37.8、 <i>P. miyagi</i> : 38.4、 <i>P. roqueforti</i> : 26.4、 <i>P. expansum</i> : 22.2、 <i>P. digitatum</i> : 88.2、 <i>A. niger</i> : 264.0、 <i>A. flavus</i> : 120.0、 <i>A. glaucus</i> : 88.2、 <i>R. nigricans</i> : 222.0、 <i>M. racemosus</i> : 35.4 および <i>O. lactis</i> : 10.2mW・sec/cm ² 。
75	総 書	—	第 10 節 清涼飲料水、石井泰造監、微生物制御実用辞典、876・886、1993	清涼飲料およびミネラルウォーターの製造基準について解説。清涼飲料水の製造における微生物制御について各論的に概説。ミネラルウォーターの殺菌は 1982 年に 85℃・30 分同等以上の殺菌と定められた。加熱以外の手法として、1987 年に 衛生第 130 号で定められ、紫外線やオゾンなどの実用例もあと記載。
76	総 書	—	第 1 節 液状物のろ過装置、石井泰造監、微生物制御実用辞典、246・265、1993	ろ過装置を中心に説明。Millipore 社や富士フイルム社のフラットシートタイプ の製品はビール酵母の除去に使用されている。ホロフアイバーエレメントの製品 は無菌化純水での使用例がある。微生物除去の具体的データはない。