

冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 63
2004年6月
発行

目 次

	頁
〈衛生管理〉 フグにとって毒とはなにか、またその毒はどこからくるのか ……	1
財団法人 日本冷凍食品検査協会 技術顧問 野口玉雄	
〈衛生管理〉 食品工場のドライオペレーションシステム実践の成果 ……	9
サービス調理衛生研究所 増子忠恕	
〈行政情報〉 農林水産省の技術開発支援対策について ……	22
元 農林水産省総合食料局食品産業企画課技術室 川口尚	
〈行政情報〉 東京都食品安全条例の制定について ……	27
〈行政情報〉 独立行政法人 農林水産消費技術センター 調査研究関係業務紹介 ……	37
〈文献紹介〉 『ここがポイントかな? 食品冷凍技術』 新着文献情報 その3:平成16年2号(平成16年1月~4月) ……	39
社団法人 日本冷凍空調学会 常務理事 白石真人	
〈日冷検情報〉 食中毒予防:リステリア菌 ……	46
〈編集後記〉 ……	47

冷凍食品技術研究会

<衛生管理>

フグにとって毒とはなにか、またその毒はどこからくるのか

日本冷凍食品検査協会 技術顧問

長崎大学地域共同研究センター 客員教授 野口玉雄

フグにおけるフグ毒の役割

この命題は大変難しいが誰もが知りたい古くて新しい共通の問題である。これまでに魚介類の食中毒原因物質の究明とか、地域水産業の活性化事業で行った研究などから追ってみたい。

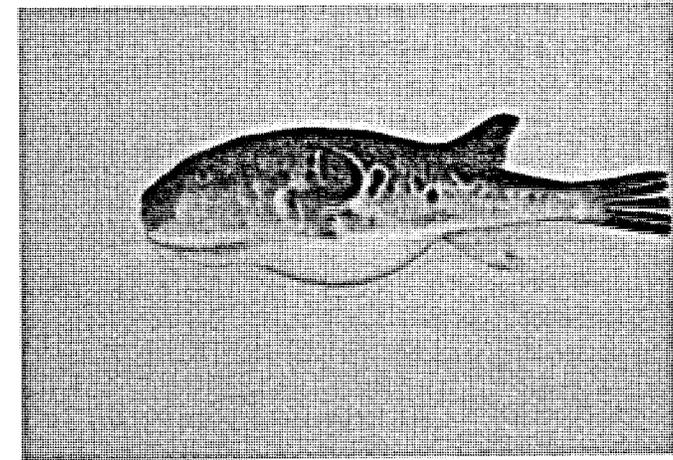


写真1 トラフグ *Takifugu rubripes*

トラフグ（フグ）の体型からみると、ずんぐりしていて、水の抵抗を少なくして俊敏に逃げるような流線型はしておらず、逃げ足は遅い。このような動物が大型な動物から襲われたときに、器用に逃げられず、下手をすれば食べられてしまう。このような動物は敵から逃れなければ、この世に誕生して早々に淘汰されたであろう。しかし、フグは誕生以来滅びることなく生き続けてきている。それにはフグにしかない武器があるのである。フグを釣ったときなど体をふくらませて大きく見せ、さらに体から猛毒フグ毒（tetrodotoxin；TTX）を分泌して敵を逃避させている（フグ毒は忌諱物質である；repellent）。このフグ毒は体重50kgのヒトを2mgで殺せる猛毒で、青酸カリの1,000倍も毒力をもつ。化学兵器に指定されている麻痺性貝毒サキシトキシンと同程度の毒力をもつ。フグがこの世に生き残れる理由はこの武器によるのであろう。このフグは産卵時に卵を無防備に砂浜に産み付ける。しかし、通常他の魚はこれを食べないと言う。たとえ、口に入れてもすぐに吐くという。卵には他の魚に食べられないようにフグ毒が入っているのである。フグ毒がフグやツムギハゼを除く魚にとっては有毒であることを知っているようである（フグ毒はフグの種族維持に使われている；defense substance）。逆に、フグ毒を避ける学習のできる種だけが生き残ったのかも知れない。フグの養殖を行って分かったことだが、養殖（囲い養殖）フグはフグ毒をもっていない。

そのためか、魚病細菌（病原菌）や寄生虫に対して弱く、またかみ合いなどにより全滅するというをよく聞く。後で述べるが、フグにとって、フグ毒をもつ本来の姿に戻すべく、TTXを含む餌を与えて養殖するとフグは筋肉以外の部位にフグ毒を蓄積して毒化し、病原菌に対する抵抗性が強くなり、免疫力が上昇した（免疫力上昇；immunizing agent against pathogens）。

フグ毒は日本では神経痛やリュウマチの痛み止めとして第二次大戦以前と戦後しばらくの間、筋肉注射用に粗毒抽出液のアンブルが臨床用薬剤として販売されていた。フグ毒は人、おそらくフグに対しても鎮静作用があるのであろう。ふぐ養殖の際にかみ合いを減少させ、フグ自身のストレスを抑制していると思われる（tranquilizer）。他方、寄生虫の付着に対しても未だ検討の余地があるが、抑制効果があるようである（functional substance）。

このように考えると、フグがこの世に誕生して以来、いくつかの生物は、生存競争に敗れ、種族を維持できなく消えていった。この数は実に多いものと考えられる。フグ科の種でもフグ毒をもたないシロサバフグ、クロサバフグの体型は、有毒種がどちらかというはずんぐりした楕円形をしているのに対して、流線型で逃げ足は速く、それなりの創意と工夫（？）があるのかもしれない。ハリセンボンには、フグ毒は検出されないが、敵に出会うと体中にある針をたてて敵を退散させる。やはり、生存競争の激しい生物界で生き残れるためには、それなりの知恵と武器を持っているような気がする。

フグ毒保有生物

それでは、TTXをフグ以外の生物がもてるかについてこれは最近私も研究を中心に他の生物について調査した結果、表1に示した。1964年Mosherらは両生類カリフォルニアイモリの卵からTTXを単離し、フグ以外の生物からのTTXの分布を初めて明らかにした。ついで著者らが南西諸島に生息するハゼの一種、ツムギハゼからTTXを単離し、フグ以外の魚類から初めてTTXを検出し、TTXがフグの占有物でないことを明らかにした。その後TTXの分布が他種にも広がったが、その数は決して多くない。それには訳がある。その生物がTTXに対して抵抗力が無ければ、TTXをもてないからだ。生物がもつTTXに対する高い抵抗力が、TTXをもてる資格である。表2

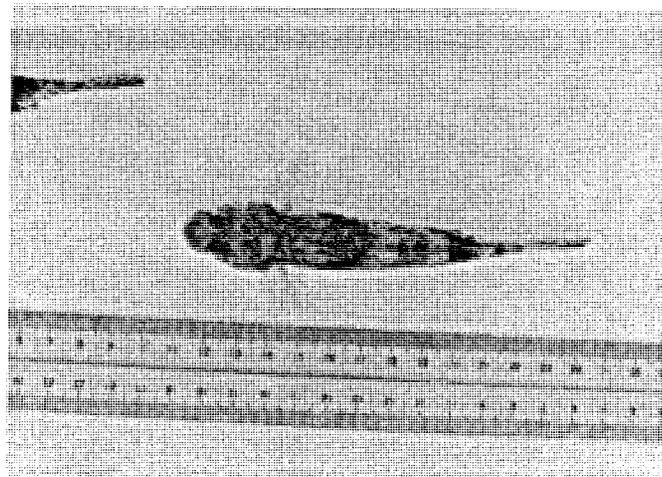


写真2 ツムギハゼ *Yoneichthys criniger*

表1. TTXおよび関連物質のフグ以外の動物における分布

動物名		毒の存在部位	有毒個体の採取地域
1)	扁形動物：渦虫類多岐腸目 オオツノヒラムシ <i>Planocera multitentaculata</i>	全体	神奈川県、静岡県、福岡、宮崎、沖縄県下、瀬戸内海
	ツノヒラムシ <i>P. reticulata</i>		神奈川県、静岡県、福岡、宮崎、沖縄県下、瀬戸内海
2)	紐形動物： ミドリヒモムシ <i>Lineus fuscoviridis</i>	全体	瀬戸内海、静岡県下
	クリゲヒモムシ <i>Tubulanus punctatus</i>		静岡県下
	ホソヒモムシ <i>Cephalothrix linearis</i>		広島湾
	<i>Procephalothrix sp.</i>		
3)	軟体動物：腹足類 ボウシュウボラ <i>Chronia sauliae</i>	中腸腺	静岡県、和歌山、三重、宮崎県下
	バイ <i>Babylonia japonica</i>		福井県下
	オオナルトボラ <i>Tutufa lissostoma</i>		静岡県下
	ハナムシロガイ <i>Zeuxis siquijorensis</i>		
	カコボラ <i>Cymatium echo</i>		
	テングニシ <i>Pugilina ternotona</i>		
	アラレガイ <i>Niotha clathrata</i> など	駿河湾、遠州灘、台湾	
トラダマガイ <i>Natica tumidus</i> など近縁種	全体	台湾	
頭足類 ヒョウモンダコ <i>Hapalochlaena maculosa</i>	後部唾液腺	オーストラリア、伊豆大島、南九州、南西諸島	
4)	環形動物： エラコ <i>Pseudopatamilla ocellate</i>	全体	宮崎県下
5)	節足動物：十脚類 スベスベマンジュウガニ <i>Atergatis floridus</i>	全体	三浦半島など
	剣尾類 カブトガニ <i>Carcinoscorpius rotundicauda</i>	卵巣	タイ
6)	毛顎動物：ヤムシ類 <i>Parasagitta sp. Flaccibagirtta sp.</i>	頭部	北洋ほか
7)	棘皮動物： トゲモジガイ <i>Astropecten polyacanthus</i>	全体	静岡県、和歌山、三重、広島、宮崎県下
	ヒラモジガイ <i>A. latespinosus</i>		福井県下
	モミジガイ <i>A. scoparius</i>		静岡県、福井、広島県下
8)	脊椎動物：魚類 ツムギハゼ <i>Yoneichthys criniger</i>	皮膚、内臓、生殖巣、筋肉	奄美大島、沖縄県下、台湾、フィリピン
	両生類：イモリ科 <i>Tarica, Notophthalmus, Cynops, Triturus</i> 各属のイモリ	皮膚、卵、血液、卵巣、筋肉	北米、日本
	アテロバス科 <i>Atelopus, Colostethus</i> 属のカエル	皮膚	コスタリカ、パナマ
	アオガエル科 <i>Polypedates sp.</i> (バングラデシュのカエル)		バングラデシュ

に示すように各種生物のTTXに対する抵抗力を示した。魚にとって例を挙げると、TTXをもたない一般魚ではTTX（最少致死量を示すMLD50）は陸上のマウス程度（MLD：1MU/20kg体重）か、それ以下であるが、有毒種のフグでは、陸上のマウス300-750倍もTTXに対して抵抗力を有している。フグ科の無毒種のシロサバフグ、クロサバフグでも、一般魚よりも1桁高い2桁（表2）の抵抗力をもち、地域によっては多少毒化するとの報告があり、これらフグはそれなりの資格をもっていると頷ける結果である。

表2. マフグ科魚類のTTX抵抗性

魚種	最少致死量* (MU/20g)
マフグ科:	
クサフグ <i>Takifugu niphobles</i>	700~750
ヒガンフグ <i>T. pardalis</i>	500~550
トラフグ <i>T. rubripes rubripes</i> (養殖)	300~500
シロサバフグ <i>Lagocephalus wheeleri</i>	15~18
クロサバフグ <i>L. gloveri</i>	19~20
ヨリトフグ <i>Liosaccus cutaneus</i>	13~15
ハコフグ科:	
ハコフグ <i>Ostracion tuberculatus</i>	0.9~1.3
その他の科:	
イシガキダイ <i>Oplegnathus punctatus</i>	0.8~0.9
イシダイ <i>O. fasciatus</i>	0.8~1.8
メジナ <i>Girella punctata</i>	0.3~0.5

*腹腔内投与

フグの毒化機構

1) TTXの来源

フグがもつ毒はどこから来るのであろうか。フグの毒は、昔は、フグ自身が作る内因説とフグの食べる餌から来るとか、共生や寄生している生物から来るとか、環境要因である外因説とがあったが、1979年12月に静岡県清水市で巻貝ボウシュウボラ（中腸腺）喫食による食中毒が発生し、その中毒原因物質が意外にもTTXであることが分かった。肉食性食用巻貝がTTXをもつことは世界初めての発見で、さらにその消化管には、ヒトデの一種トゲモミジガイ *Astropecten polyacanthus*の断片が含まれており、その断片からも毒力2桁のTTXが検出された。このことからボウシュウボラの毒力が、餌のトゲモミジガイに由来することが明らかとなり、ここにTTX保有生物の毒化が、餌から来ることが推定された。また、TTXをもつボウシュウボラは、日本中に広く分布し、時折中毒が起きていることも分かった。この食中毒事件以降、色々な生物におけるTTXの分布が広がった。(表1)。

静岡県遠洲灘産小形巻貝類、ハナムシロガイ、アラレガイからもTTXまたはその誘導体が検出され、その後これら種による中国や台湾でも同様にTTXを有し、中毒を起こしており、死者も可成りに上ることが最近分かった。東京湾のヒガンフグからの消化管からもこれら巻貝の断片が多数検出されることもフグの毒化に関連し、フグの毒化は餌から来ることが頷ける。

他方、前述の囲い養殖法で養殖されるトラフグは無毒で、この無毒のフグに有毒フグ肝臓を投与すると、表3に示すように、フグはどんどん毒を蓄積していった。このこともフグの毒化が餌から来ることを裏付けている。

一方、一般魚に、これらの魚が死なない程度に同様な方法で餌にTTXを入れて飼育したところ、TTXを吸収しないのか分解するかは明らかでないが、肝臓に全く蓄積しなかった。これらの相違は遺伝的なものと考えられる。

表3. 養殖トラフグの有毒肝臓投与による毒化

i) 投与量: 0.5MU/g 体重/日	
投与日数	肝臓の毒性値 (MU/g)
20	<4
40	<4
60	<4
80	<4
100	11
120	29
140	37
200	70
240	70

ii) 投与量: 4 MU/g 体重/日	
投与日数	肝臓の毒性値 (MU/g)
20	<4
40	6
60	90
80	95
100	100
120	140
140	210
200	420
240	480

2) 食物連鎖、共生、寄生などによる毒化機構

フグの毒化が餌から来ることが示されたが、トゲモミジガイも肉食性でおそらく、TTXを保有する生物を食べて毒化しているものと考えられる。食物連鎖で行き着くところすなわちTTXを最初に作るものは何者なのであろうか。

そこで、スベスベマンジュウガニ（静岡県下田産）を選び、その腸内細菌の優占種を単離・培養して、その菌体につき機器分析によりTTX産生の有無を調べた。その結果、ビブリオ属の海洋細菌にTTXならびにその関連物質の産生能が認められた。

その後、ショウサイフグ、トゲモミジガイ、ヒョウモンダコ、カブトガニの腸内などの細菌を対象に同様な研究が行われ、*Vibrio alginolyticus*を主とする種々の細菌にTTXないし関連物質の産生能が認められた。その後多くの細菌にTTX産生能がみとめられた。このような事実から、TTXの来源が細菌であることが分かった。

フグの腸内の細菌が作るTTX量は微量であり、フグのもつ毒量を説明できない。フグの毒化の機構は図1に示すように、海洋細菌がまずTTXをつくり、それが主として幾段階の食物連鎖や共生、寄生を経て微細生物から下等肉食生物へと生物濃縮され、食物連鎖の上位の高等動物に移行するものと考えられる。移行経路は幾通りもあるように思われる。

生物体の破片・死骸・排出物やそれらの分解産物（デトリタス）を餌とするデトリタス・フィーダーのワレカラにTTXないしその誘導体が検出されていることから、一つには、TTXは海の中の懸濁物質に付随したTTX産生細菌によって作られ、そこからデトリタス・フィーダーが

1998年5月には香川および岡山漁区も同様解除された。

2000年10月には、長崎大学水産学部が雄のナシフグの鮮魚について橘湾および有明海産のものにつき計511尾また凍結魚22尾合計533尾の白子につき毒性を調査した結果、無毒であるとの結果に基づき、1993年2月以降食用として認められていなかったナシフグの精巢（白子）についても3-7月に採取されたもので重量10g以上と条件付きであるが、長崎県のみ食用に供して良いことになった。2004年4月に入って、長崎県島原市でこの白子を用いて地域の活性化が計画されている。

このように、TTXとしては、長崎県海域で採取されたナシフグに付き、筋肉以外の有毒の皮、内蔵をそのまま又はフグ毒を抽出して用いた。

その結果として、毒の蓄積状況は、筋肉は無毒で主として肝臓に蓄積し、その他低毒性ながら皮にも蓄積した。体格には総合的に見て、無毒餌料投与区と有毒餌料投与区の間に顕著な体格差は認められなかった。血液の生化学的性状は総じてコントロールが高い値を、TTXを多量に投与した区は若干低いが、平常値は逸脱するものでなかった。

免疫力および生残率は、コントロール区に比して、数倍高かった。ナシフグ残滓抽出毒は餌に添加して長期間にわたる投与が、トラフグの免疫力上昇に効果的であった。

生残率は、養殖トラフグ2年魚(470尾)を網生け養殖をしたところ、60日飼育で、有毒餌料投与区のほうが、無毒餌料投与区より10-15%高かった。

かみ合い頻度については、養殖トラフグ2年魚を網生け養殖を行ったところ、60日飼育で、30ないし45日間で降TTX区が他の区より低かった(下辺率は高い)。

免疫力は屋内1トン水槽もしくは海面の網生け養殖に養殖トラフグ稚魚、当歳魚または2年魚を収容し、種々のTTX添加餌料を与えて1-2ヶ月飼育する「飼育試験」を都合6回実施したが、羊赤血球(SRBC)に対する抗体価および脾臓細胞の幼若化法で測定したところいずれも有毒餌料投与区の方が無毒餌料投与区より数倍高かった。

細菌(*Flexibacter maritimus*)感染に対する抵抗性については、無毒投与群では1-2日で半数程度死亡し、7日後には1尾が生存するのみであった(生存率14%)。さらに細菌懸濁液にしんせきした場合(無毒-感染群)では、感染後2日で全て試験魚が死亡した。対照的にTTX-対照群、TTX-感染群はともに生残率は高く推移し、最終的に30-40%生存した。

これらの結果はいずれも、フグが生存するのにフグ毒は欠くべからざるものであることを示している。

このようにフグがこの世に誕生して以来、種族を維持できたのはTTXあってこそだといえよう。ヒトにとってはこの毒のおかげで大勢のヒトが犠牲になってきたが、現在世界的に多数生産されているトラフグには、このフグが長年にわたって創意工夫して獲得したTTXを保有するという知恵(?)を失いつつあるように見える。フグにとっては大変迷惑なことであろう。

文 献

野口玉雄：フグはなぜ毒をもつのか、NHKBOOKS, 768, NHKブックス, 1996, pp. 221.

フグ毒などを用いたフグ養殖-免疫力上昇と魚病予防(課題番号 12794005)平成12年度-平成13年度科学研究費補助金(地域連携推進研究費(2))研究成果報告書(研究代表者野口玉雄)

<衛生管理>

食品工場のドライオペレーションシステム実践の成果

サービス調理衛生研究所 増子忠恕

『サニテーションとは』を復習してみます。

食品製造上、サニテーションは単に付着物や汚れを綺麗に掃除することではなく、細菌類の生育に必要な蛋白質の機器や器具への付着を防止し、除去し、目に見えない細菌類を除菌し、殺菌して、有害菌からの危害を防止するシステムの全てを指している。

一見、綺麗でも細菌が多いフキンや器具は目に見えないが細菌危害の原因となる。従って、細菌危害の発生要因を製造室から排除することが重要である。このために除菌・殺菌の他に、細菌類の増殖を防止するため室内を細菌類の繁殖し難い温度と湿度に管理し、更に食品や製品を汚染する製造室内の細菌を少なくしなければなりません。その方法の一つとして重要なドライオペレーションシステムがあげられる。この方法は日本で開催された国際スポーツ大会では、1995年ユニバーシアード福岡大会の選手村レストランに導入して安全で安心できるサニテーションとして成果をあげました。そのドライオペレーションシステム(ドライシステム)とはどのような方法でどんな成果があったか、更にその方法について述べる。

1 ドライオペレーションシステムとは

食品製造室の衛生管理は食材洗浄などの水仕事区域の汚染作業区域と製造・仕上げ・充填包装などの清潔作業区域とに分けて管理をします。製造以降の作業工程は室内が無菌であることが望ましく、無菌充填食品や肉製品の包装室は無菌室化しなければなりません。その上、温度・湿度管理も細菌の生育しない空気環境に管理するために室内をドライ化しなければなりません。室内のドライ化をするには、空調機のみではドライ化はできません。製造室の温度と湿度を下げ、更に清潔に拭き殺菌することにより、製造室全体を無菌化に近づける事が出来、食品の腐敗や2次汚染を防止する事ができます。食中毒の原因になる細菌類は高熱帯以外の何処の場所にも生育できますが、細菌類の発育する適温と水分・湿度と栄養分が無ければ、その場所には生育できません。食品の製造室や調理室は水を使用しますので、室内の湿度は上昇し相対湿度80%以上になる事が普通です。湿度65%以上では、細菌の増殖に適した湿度になり、府県の基準における食中毒を起こす危険がある食中毒発生警報発令の環境に該当してきます。製造室内が食中毒発生の環境になる事は、食材や製造途中の仕掛品・製品が腐敗し易くなり、食品に付着する細菌が増殖し、室内の床や空气中細菌も多くなります。従って、床の飛沫による細菌汚染や空中からの落下細菌も多くなるのです。更に、食品が高湿度の室内に放置されると、孵卵器に入れた状態になり、食中毒細菌の増殖と腐敗がはじまり、大事故に至ります。このような事故を防ぐ為に、製造室の環境を細菌類の繁殖しない温度25℃以下・湿度65%以下の室内環境にしなければなりません。

●室内無菌化のために、細菌類の増殖防止環境の三大要素を除去しよう。

細菌類の増殖に必要な要素の全てを除去するのがベストですが一要素だけでも除去します。

①細菌類の栄養素・特に蛋白質成分をなくす。	—細菌効果のあるダスターで拭き殺菌し、 卓上の栄養分を拭取る。(殺菌ダスター) —殺菌効果のあるモップで拭き殺菌し、 床面の栄養分を拭き取る。(殺菌モップ)
②室温は25℃以上にしない。	—空調器の管理と床の水分拭き取りにより、 湿度の低下と共に空調効率が上がり室温 が低下する。
③室内の卓上・床に水分をなくし乾燥状態にする。湿度は相対湿度65%以上にしない。	—殺菌効果のあるダスターで拭き殺菌し、 水分を拭き取る。(殺菌ダスター) —殺菌効果のあるモップで拭き殺菌し、床 の水分を拭き取り、床を乾燥させる。 (殺菌モップ)

●製造室や調理室が何故細菌繁殖防止のドライ環境にならないのでしょうか。

空調機の設定能力以上に熱の発生と水蒸気の発生・水分の蒸発によって設定以上の室内環境になります。この原因として製造現場で見られる次の事項があげられます。

- ※ 加熱機器の無駄な熱源の使用がある
- ※ 室内で水を放流する(洗浄時のシンクの溢水がある)
- ※ 作業台の上が常に水濡れしている
- ※ 床の塵を散水で水洗しする(作業台や床の食材屑を箒で掃除をしないでホースで水洗しをする)
- ※ 床が常に濡れていて、床の凹みに水溜まりがある
- ※ 開放式排水溝に常に水が溜まっている
- ※ 加熱調理室床に茹で水が溢れ流れている
- ※ 湯気が立ち込め局部排気されていない
- ※ 蒸気洩れがあり、蒸気ドレインが床に流れている
- ※ 水仕事のウエット床ゾーンと水流し禁止のドライ床ゾーンが区画されていない。

室内の湿気の発生源は外気他に、室内の水の蒸発と加熱による水蒸気が原因です。

室内湿度を高くする現場の要因を排除し、ドライ化する事により食品衛生上安全で、作業者に快適な労働環境にすることが出来ます。

このような作業によって、室内の空気環境は高温多湿になり、細菌類の増殖に絶好な環境になるのです。後に述べますがこのような製造室環境にはゴキブリ・水息昆虫にも格好の住処になり営巣されることとなります。

●製造調理室がウエットで汚染されやすく2次汚染源となりやすい主な施設・機器類

汚染されやすい箇所	汚染の状況
シンクの縁と溢水口・排水孔 並列作業台の接触面	—— 洗浄の機会が少なく、溢水口は汚水の出入がある —— 洗浄しにくく、食材屑・汚物が溜まる
機械・作業台・器具水切り台下	—— 台下の床が掃除されず細菌の巣窟になり、下段の棚裏にカビが発生し下棚の収納器具に床水が飛散する。
床面全般・開放排水溝	—— 床排水の傾斜不良や凹みに水溜りがあり、廃水汚物が付着し、濡れのため細菌が増殖し器具を汚染する。
各種のドアの取っ手	—— 出入口ドア・冷蔵冷凍庫・食品保管庫ドアの取っ手は汚染した手指から汚染し更に食材へと汚染する。
濡れ布巾類・馬穴の溜水の放置	—— 布巾の細菌増殖から器具食器の汚染、湿度を高める。

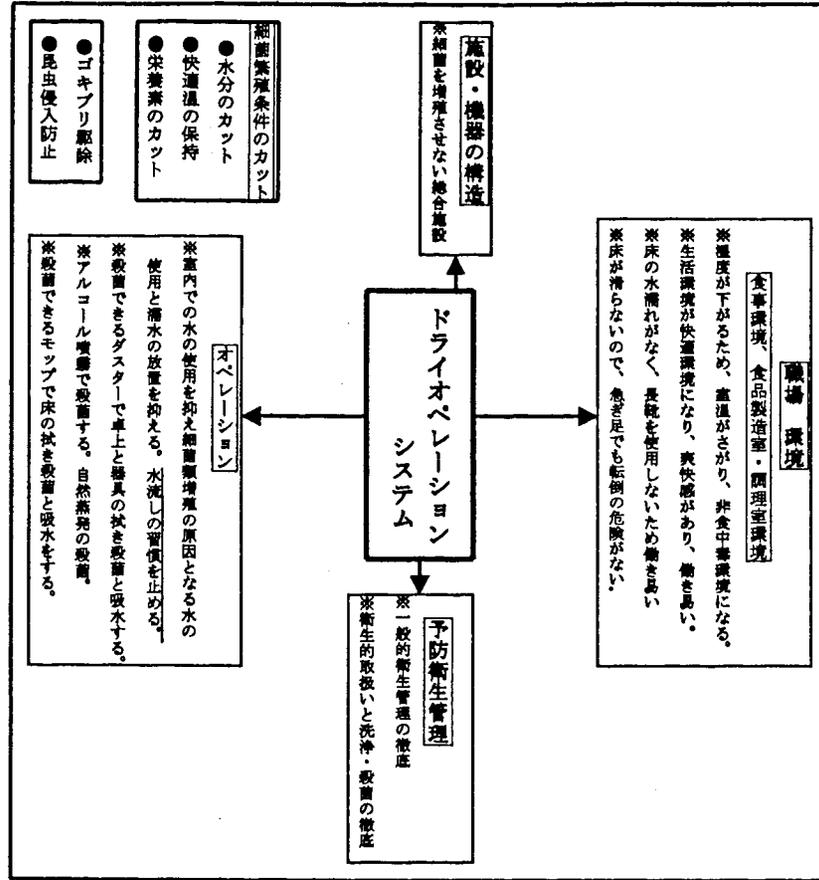
●製造室のウエットゾーンとドライゾーンのゾーニング

室区分は清潔度と汚染度による作業区分の上、空中落下細菌数と床細菌数により区分けして管理することができますが、更に具体的に、空気環境(温度・湿度)と床面の乾燥度による区分による実践的管理が必要です。製造室の床の清潔度は室内全体の清潔度につながっていますので、床面のドライ化により細菌防除をしなければなりません。しかし、製造室には水仕事のウエットゾーンも必要であり、作業性と汚染防止の対策からみたウエットとドライのゾーニング比較事例を取上げました。

製造・調理室のドライとウエットの区画適性			
作業性による適性		細菌汚染防止	
流水による洗浄作業 (青果類の洗浄・殺菌など)	ウエット床	ドライ化による床細菌類の増殖防止	ドライ床
		床面廃水の飛散による細菌汚染防止	ドライ床
流水による加工(水産加工等)	ウエット床	床置き器具への細菌付着汚染の防止	ドライ床
開放型水槽の自動洗浄処理室	ウエット床	密閉型自動洗浄処理室	ドライ床
作業前後の機器・床の洗浄	一時的ウエット床	加熱加工室・乾燥工程室 醗酵室	ドライ床
外部搬入の土・塵の飛散防止	一時的ウエット床	多湿による室内のカビ発生防止	ドライ床
		靴底の細菌汚染防止	ドライ床

基本的にウエット床であっても、水をしない時間は水拭きして床をドライ化する。

●食事サービス室、製造・調理室のドライオペレーションシステム関連図



●食事サービス室、製造・調理室のドライオペレーションシステム関連図

●ウェットゾーンとドライゾーンの区域区画を明確に

下処理などの汚染作業区域で水仕事区域のウェットゾーンは準清潔作業区域や清潔作業区域のドライゾーンとは空気交流がない区画をすべきです。

ドライゾーン区域：製造・仕上げ・充填包装などの清潔作業区域は室内のドライ化のために、水使用個所の室内設置は避けるか、床の暗渠排水口周辺床に流し仕切りを設置する。又は排水口付の受けバットを排水口に挿入して、水を使用しましょう。ドライゾーンでの水流し洗浄は作業終了時又は中断時に限定し、洗浄終了後は殺菌用モップで拭き殺菌と床水の吸水をして、床を乾燥させます。

ウェットゾーン区域：食材の洗浄や器具の洗浄で流水を使用する汚染作業区域は室区画区分の他に、室の出入りに際し、靴の殺菌のための洗浄殺菌槽と水切りマット（殺菌マット）の設置が必要です。ウェットゾーンでの床や排水溝の洗浄は水流しの場合が多く、常に水濡れする個所はヌメリが発生し水垢の他に有害細菌類の巣窟になっています。洗剤と床デッキブラシによるブラッシング洗浄をします。箒やスクレーパーの備えも必要です。高圧洗浄は床水が機器に飛散し汚染しますので避けましょう。ウェットゾーンでの洗浄でもシンクに低水位の位置に温水口を取りつけて水の飛散を防止し、背面の衝立ピッチを高くして、水跳を防止し、床へ

の跳ね水は殺菌モップで拭き吸水することで湿度の上昇を防止できますし、床の細菌汚染を防ぐことができます。作業台上の水濡れも殺菌ダスターで拭き、乾燥を早めて湿度の上昇を防ぎます。青果類は予め一次洗浄された状態で仕入れするのもウェットゾーン的环境管理に有利です。

2 国際大会選手村の食品・食事提供へのドライオペレーションシステム導入

ユニバーシアード国際スポーツ大会選手村向けの食品の製造工場、選手村レストランの食堂サービスと調理厨房の管理に導入しました。

ドライオペレーションシステムは細菌類増殖の三要素を除去する衛生管理の手法で、厳重な衛生管理が要求される国際スポーツ大会選手村の食事・食品提供に際し決して、あつてはならない食事による細菌危害事故の防止のためにサービス施設・調理施設、食品製造施設に導入した結果、事故がなく、国の名誉に恥じない万全の衛生管理が出来たのです。

基本は室温と湿度を食中毒発生環境以下に下げするために、水を室内に流すことを避けて迅速に水を拭取り室内を乾燥させます。同時に、室内の無菌化のために、水を拭取るダスター・フキンに殺菌液を含ませて、拭く対象物を殺菌しながら拭取ります。床の水を拭取るモップにも殺菌液を含ませて、拭きながら床を殺菌します。入室の靴も殺菌し、殺菌液吸着のマットで靴底を殺菌します。この結果、毎食時に5000人～6000人もゲストに食事サービスをして、サービスホール・調理加工室の全てが、安全な温度・湿度に管理でき、細菌的にも無菌に近づける事ができたのです。ドライ化により、温度と湿度の低下と共に、室内の空中落下細菌と床の細菌数が極端に減少したのです。

① 選手村サービス施設内の温度と湿度の快適環境化の管理

ドライオペレーションシステムの実施によって、食中毒発生環境を避けて、快適生活環境に近づける事が出来た事を示す温湿・度管理グラフは後に示しました。

② ドライオペレーションシステム実践から得られた無菌化の効果

1995年ユニバーシアード競技大会・福岡大会では、ドライオペレーションシステムを導入し、完璧に実施した結果、10年前の1985年神戸大会選手村施設の衛生状態より、遥かに良好な結果が得られ、サービス施設を無菌化に近づける事ができたのです。改善結果をあげます。

※食事テーブル上の細菌数の減少と無菌化

※床の細菌数の減少と無菌化

※空中落下細菌の減少

特に、細菌ダスターによる拭き殺菌後の無菌化と殺菌モップによる床の拭き殺菌の効果は顕著に細菌検査結果に現れたのです。床では、平滑な塗装表面の床では、殺菌モップによる拭き殺菌効果は顕著です。

国際大会選手村におけるドライシステム実践から得られた無菌化の効果

(汚染指標細菌は大腸菌群数：コ/1cm²、空中落下生菌数：コ/1cm²、5分間)

(1995年サービス調理衛生研究所 増子忠恕)

	テーブル上の菌数		床の細菌		空中落下生菌数	
	使用中	拭き掃除後	使用中	拭き掃除後	平常時	拭き掃除後
1985年ユニバーシアード選手村 (正式なドライシステム実施せず)	42~280	0~52	89~670	23~50	25~45	15~30
1995年ユニバーシアード選手村 (ドライシステムで運営管理)	11~47	0~5	20~120	0~12	15~22	2~14

- 1985年：テーブルは逆性石鹼0.2%液の布巾で随時汚れを拭取る。
床は逆性石鹼0.2%液温水モップで拭き取る。時間は指定せず。
- 1995年：テーブルは次亜塩素酸ソーダー液120ppm液を吸水させた殺菌ダスターで30分毎に拭く。
床は床殺菌洗剤(中性洗剤・殺菌剤混合)1%液を吸水させた殺菌モップで30分毎に拭く。

殺菌モップによる床殺菌の効果

	使用中厨房床(コ/cm ²)		殺菌モップ拭き後(コ/cm ²)		殺菌効果(%)		
	生菌数	大腸菌群	生菌数	大腸菌群	生菌数	大腸菌群	
塗装床	シンク前ウエット床	1,500	96	260	10	82.7	89
	オープン前ドライ床	1,200	250	8	0	99.3	100
	サービスカウンター前床	1,000	170	9	0	99.1	100
真鍮床	麺茹機前ウエット床	450,000	57,000	88,000	4,400	80.4	92.3
	煮炊釜前ウエット床	160,000	21,000	28,000	1,100	82.5	94.8
	レンジ前ドライ床	5,200	360	1,200	110	76.9	69.4
大学食堂	シンク前ウエット床	23,000	10,000	3,600	1,100	84.3	89
	炊飯機前ドライ床	6,400	800	1,200	260	81.3	67.5
	(現状の比較) 欧米の厨房床細菌数	10 ³ ~10 ⁴					
	日本の厨房の床細菌数	10 ⁴ ~10 ⁷					

調理台の殺菌ダスターによる殺菌効果

(ユニバーシアード福岡大会選手村レストラン)

	細菌数	大腸菌群
使用中調理台	12/cm ²	2/cm ²
殺菌ダスター使用後調理台	0/cm ²	0/cm ²

(殺菌効果100%)

3 食品工場とレストラン調理室のドライオペレーションシステムの効果

従来型のウエット方式とドライシステムの相違を理解し易いように、ウエット方式の工場・事業所とドライシステムの工場・事業所での室内の温度・湿度管理状態と床の大腸菌群数を比較して纏めてみました。

●従来型ウエット方式でのウエットゾーンの床大腸菌群菌数はドライシステムの床に較べ平均で約490倍の菌数、ドライゾーンの床大腸菌群菌数でもドライシステムに較べて57倍の菌数になっています。

温度湿度条件では、従来型ウエット方式での室内平均温湿度では、ウエットゾーン、ドライゾーン共に、食中毒発生環境の範疇に入るのに反して、ドライシステムでの室内平均温湿度はウエットゾーンもドライゾーンも共に、食中毒発生環境以外の安全環境になっているのです。この事実からも、ドライシステムの実施が衛生管理に如何に重要かがお判りかと思ひます。こ

れを判り易く室の食中毒発生警報環境管理グラフに示しました。

結論として、ドライシステムは室内を食中毒発生環境になるを防止する重要なオペレーションになっているのです。

製造・調理室のドライシステムと従来のウエット方式の細菌汚染度比較

(汚染度の指標菌は大腸菌群数 コ/cm²)

	会社 店	ウエットゾーン		ドライゾーン	
		大腸菌群数	温度・湿度	大腸菌群数	温度・湿度
従来の床流水洗浄法式 (ウエット方式) (常に床が濡れている) 任意の拭き掃除式	KG	14,000	31℃/85%×	60	28℃/75%×
	OF	13,000	29℃/81%×	180	31℃/71%×
	DK	12,000	32℃/75%×	110	32℃/79%×
	DU	6,000	29℃/74%×	40	29℃/72%×
	BN	4,400	32℃/79%×	55	30℃/78%×
	KT	2,400	30℃/80%×	110	29℃/68%×
	CY	3,200	29℃/83%×	40	27℃/69%×
従来ウエット方式平均		7,800	30℃/79%×	85	29℃/73%×
床殺菌モップ拭き方式 (ドライシステム) (常に床が乾いている) 30分毎に床を拭き殺菌	CC	0	27℃/68%◎	1.5	27℃/62%◎
	WS	45	28℃/61%◎	0	26℃/60%◎
	WG	40	25℃/66%◎	0.1	25℃/58%◎
	D	16	29℃/65%◎	6	28℃/60%◎
	H	4	26℃/69%◎	0.7	25℃/65%◎
	DB	4	28℃/65%◎	0.4	25℃/60%◎
	VW	4	29℃/70%×	2.1	27℃/61%◎
ドライシステム平均		16	27℃/66%◎	1.5	26℃/61%◎

(1995年~2000年サービス調理衛生研究所 増子忠恕)

×印は食中毒発生危険環境の温湿度、◎印は危険環境外の良好な温湿度

従来の水洗方式より製造・調理室のドライシステム方式の方が大腸菌群数が遥かに少なく、湿度・湿度共に低くし、細菌の増殖しない環境にすることができます。(食中毒警報発令外の環境を造る。)

ドライシステムでは、室全体のドライ化を図ることで、その手段は大きく3つあります。

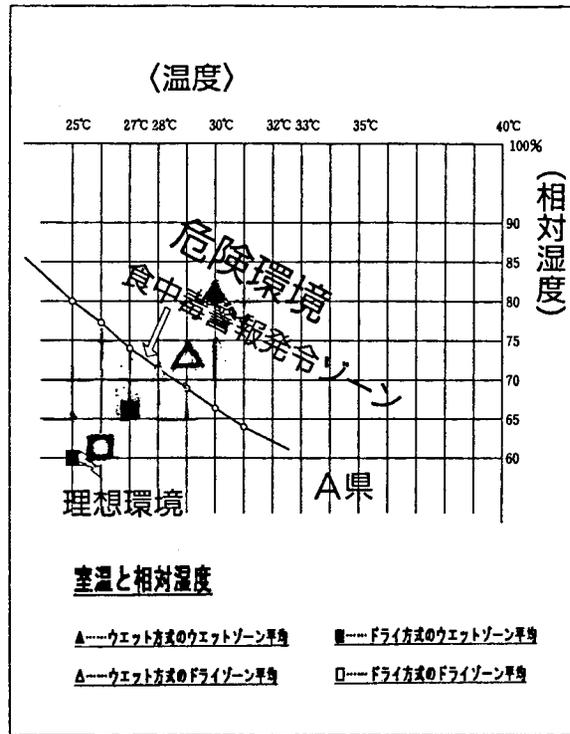
- ① 床の殺菌モップ拭きによる水の吸収と床の殺菌
- ② テーブル・器具類の殺菌ダスターによる水の吸収と汚れの拭取り殺菌
- ③ 製造終了時の水洗し洗浄以外は水洗しをせず、水は全て拭取る方式です。

殺菌液吸着ダスターによるテーブル・器具の付着水を吸水し、殺菌し、一方、殺菌モップで床の飛散水や溜まり水を吸水し、同時に床を殺菌します。水が無ければ湿度が下がり細菌が繁殖しない環境を造る事ができます(水分活性値を下げる)。

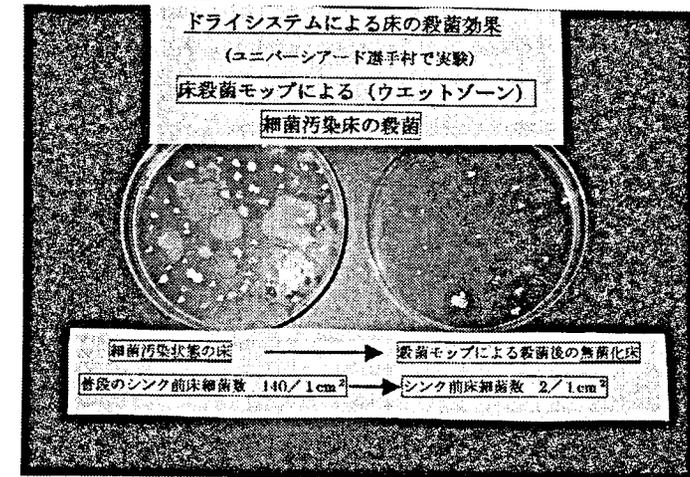
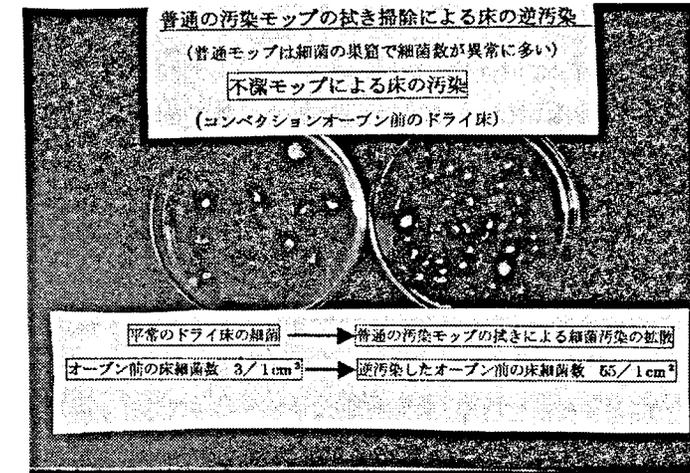
室内に飛散する水分による湿度と室温の上昇を防止できるだけでなく、空調機能力の節約に繋がります。

ドライとウエット比較表の要約	従来型ウエット方式事業所	ドライシステム事業所
ウエットゾーンの平均温度/湿度	30℃/79%湿度	27℃/66%湿度
〃の平均床大腸菌群数	7800/Cm ²	16/Cm ²
ドライゾーンの平均温度/湿度	29℃/73%湿度	26℃/61%湿度
〃の平均床大腸菌群数	85/Cm ²	1.5/Cm ²

室内温度と湿度の管理状態
(ウエット方式とドライ方式による差)



●ドライシステム実施上重要な殺菌モップによる床の拭き殺菌の効果を細菌培養のシャーレに示しました。



写真上段

殺菌モップを使用しない普通モップでは、床を逆に汚染しています。
モップで拭く前の細菌数が3/Cm²なのに、モップで拭いた後では55/Cm²になり、18倍に増加し、逆に汚染拡大をしているのです

写真中断

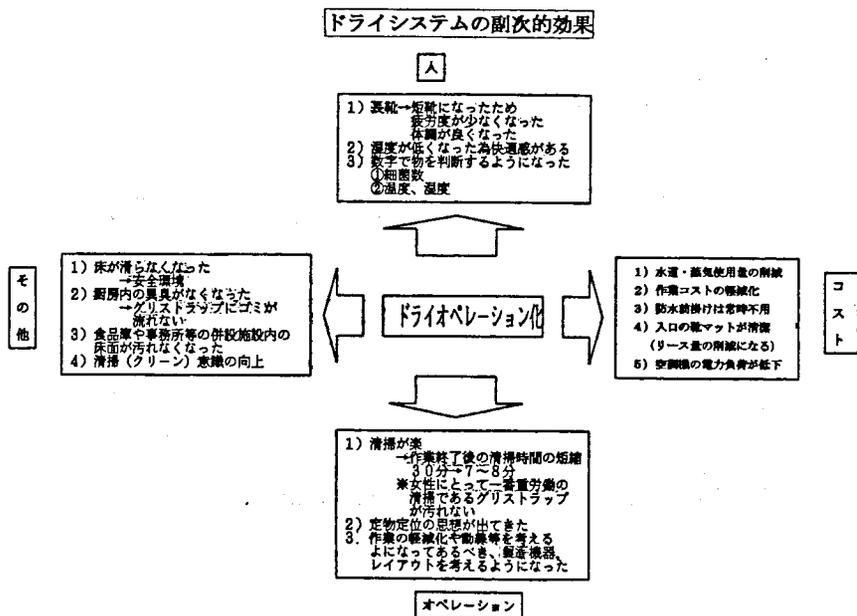
殺菌モップの使用効果を示しています。拭き殺菌前の床細菌数が140/Cm²の汚染状態の床が殺菌モップによる拭き殺菌によって床細菌数が2/Cm²になり、70分の1に減少し無菌に近づくことができたことを示す写真です。

写真下段

ドライシステム導入の選手村レストランでの朝食と昼食ピーク時の床細菌数を示しています。使用中の床でも無菌時様態に近く、良く管理されています。

4 ドライオペレーションシステムの効果の纏め

- ①作業環境改善の有形効果—清潔作業区域の空中落下細菌数と床細菌数を基準以下、又は無菌状態にし、環境からの二次汚染の防止に貢献できる。
 - 作業環境の細菌増殖に関係する『湿度』を食中毒発生基準以下にできる。
 - 既存の設備に巨額投資をせずに現状設備に拭き掃除具の備品の設置とオペレーションシステムの改善で食中毒防止の仕組みに変更できる。
 - 室内の清掃化と殺菌剤使用の効果でゴキブリ・昆虫類の駆除になる。
- ②副次的効果—労務条件の改善、コストの削減、作業の容易化、安全と意欲改善などがあります。これを図にまとめました。



5 ドライオペレーションシステムの実践の具体的方法

(1) 殺菌ダスターの作り方と取扱い

- *殺菌ダスターの定義—殺菌ダスターとはダスター(清潔なフキン)に食品添加物の殺菌剤である次亜塩素酸ナトリウム(6%液)の希釈液を含ませたダスターで洗浄後や使用中の器具・作業台・手から汚染する機材・機器の取っ手・棚・ドアの取っ手などを拭き、水と汚れを拭き、且、殺菌するのに使用するダスターを言います。用途により3種類用意します。殺菌効果を高めるために、消毒用アルコール噴霧を併用します。
- *殺菌ダスターの種類—拭き取る対象物の清潔度によって3種類を準備します。
 - 黄色殺菌ダスター**—直接に食品や料理が触れる器具・機器、トング・箸、仕上げ用まな板・庖丁、食器、容器、食品を扱う手指などに使用—最も衛生的であるべき器物・手指の洗浄後に水分を拭取り、更に殺菌するのが目的。
 - 白色殺菌ダスター**—直接に食品に触れないが手指などから間接的に汚染する器物—調理・作業台の上、盛り付け台、冷蔵庫の中・取っ手、戸棚やスノコ棚、フック・カランの取っ手などに使用—水流しや水飛散があり、間接的に食品汚染をする可能性がある器物 飛散水の吸水と汚れによる細菌汚染箇所の殺菌が目的。
 - 緑色殺菌ダスター**—細菌汚染状態の生鮮品などを処理する作業台、生地作業台、器具、まな板・庖丁、道具類等に使用—室の汚染源となる器物を殺菌する、食品の付着汚物、水流し、飛散水などの吸水拭取りと殺菌が目的。
- *殺菌ダスターの調整と保存—殺菌ダスターは作業開始前に纏めて作っておき、いつでも、使えるように蓋付き密閉容器(タッパーウェアなど)に収納しておきます。用途別に色区分した蓋付き容器に格納保存します。各殺菌ダスターの原則的な使用時間は30分以内とし、汚れの程度で随時交換します。
- *使用済みのダスターは酸素系漂白剤液入りの蓋付きバケツに入れます。色区分したバケツをそれぞれ用意します。

●ダスターの殺菌液の作り方(次亜塩素酸ナトリウム120ppm溶液)

- ①ポリバケツに水6リットルを入れる。
- ②次亜塩素酸ナトリウム液(6%液)を12ccシリンダーで計る。
- ③水の中に入れ良く攪拌して殺菌液を作る。(次亜塩素酸ナトリウム120ppm溶液)

殺菌ダスターの作り方

- ①前日に洗濯乾燥したダスターを黄色ダスターから殺菌液に浸す。
- ②防水手袋を着装して、黄色ダスターを軽く絞る。4時間分を纏めて作っておく。
- ③蓋付きポリ密閉容器に纏めて入れておく。(1ヶ所につき8枚の黄色ダスター)
- ④黄色ダスターの後に、白色ダスターその後に、緑色ダスターを浸して、軽く絞り、同様に各容器に格納する。
- ⑤殺菌ダスターに使った後の殺菌液は排水口に廃棄し、4時間後に再び調整して作る。

殺菌ダスターの配置

*製造や調理、仕上げ作業、セルフサービスカウンター(トング使用する等)では作業台又は作業台の棚に黄色殺菌ダスター密閉容器、白色殺菌ダスター密閉容器を配置し、必要に応じ

て緑色殺菌ダスター密閉容器を配置する。

*生鮮品扱いや原料処理の部署では、作業台や棚に緑色殺菌ダスター密閉容器と白色殺菌ダスター密閉容器、必要に応じて黄色殺菌ダスター容器を配置します。

消毒用アルコールの併用

殺菌ダスターの使用後に、対象器物に消毒用アルコールを噴霧すると一層殺菌効果があります。例えば、洗浄後のまな板・庖丁・トング類を殺菌ダスターで拭いた後に、アルコール噴霧して、30秒後に使用します。

使用後のダスターの保管

*ダスター保管液の調整——①耐熱性蓋付きポリバケツに熱湯8リットルを入れる。
②酸素系漂白剤を30gを入れ、蓋をして所定位置におく。
③黄色ダスター、白色ダスター、緑色ダスター用の3つのバケツを用意する。

*使用後ダスターの保管——汚れたダスターを洗剤で洗い、水濯ぎをした後に、色違いのダスターをそれぞれの蓋付きバケツに入れる。

*酸素系漂白剤液に入れたダスターの洗浄 **(防水手袋を着装する)**

(2) 殺菌モップの作り方と取扱い

*殺菌モップの定義——殺菌モップとは洗浄された清潔なモップに殺菌剤入りの中性洗剤の希釈溶液を含ませたモップで、床洗浄後の水の拭取り、使用中の床の汚れ、飛散水・ドレン水の拭取りの他に、框・床の立入り、機器・冷蔵庫下の床の汚れを拭き兼殺菌するのに使用し室内の湿度を下げ、床を無菌化する目的に使用するモップを言います。

*殺菌モップの調整と殺菌液の使用期限——モップ殺菌液は作業前にモップバケツに作成しておき、仕事中は繰り返し使用できます。汚れの甚だしい時は新しく更新します。床に飛散した食材屑や塵は箒・ワイパーで掃き取り、その後に殺菌モップで拭いた上で汚れを拭き殺菌します。床の飛散水は殺菌モップで直ちに拭き取ります。殺菌液は12時間以上殺菌効果があります。

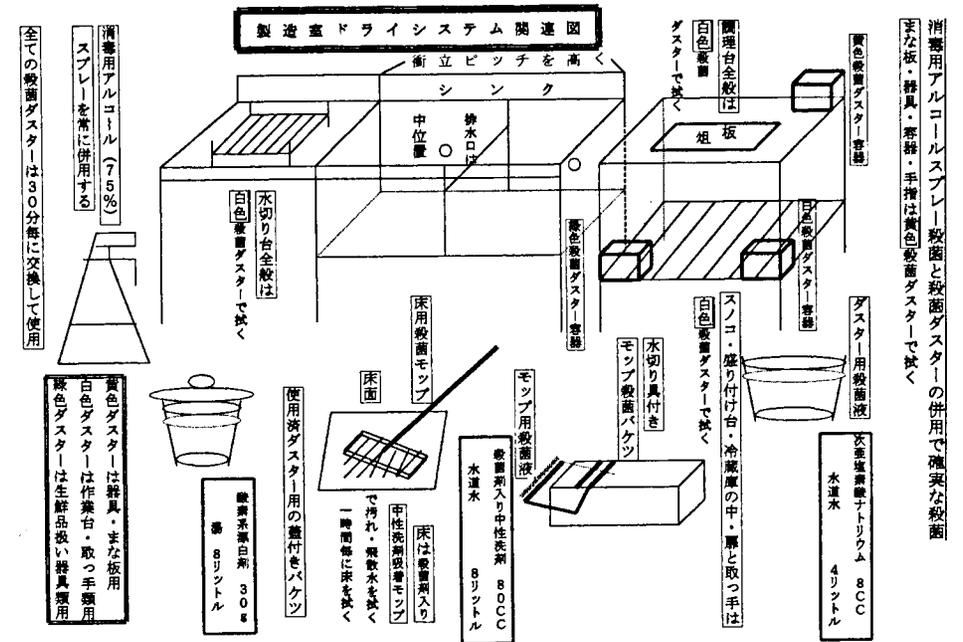
●モップ殺菌液の作り方（殺菌剤入り中性洗剤約1%溶液）と使い方

- ①モップバケツに水8リットルを入れる。
- ②殺菌剤入り中性洗剤80ccを計りバケツに入れて良く混合して洗浄殺菌液を作る。
- ③バケツの殺菌液にモップを入れ殺菌液を絞って殺菌モップを作り床面を拭く。
- ④床ぬめり部分はモップを繰り返し殺菌液で洗い使用する。

国際大会選手村レストランのホール・調理室・食品工場では床面の無菌化のために30分～60分毎に全床を殺菌モップで拭き殺菌しました。

6 調理食品製造工場ドライオペレーションシステムのイラスト

調理食品工場の清掃区域を無菌化するドライオペレーションシステムを図に示しました。



ドライオペレーションを実施中の調理室の床
(床が常に清潔で光っている)



<行政情報>

農林水産省の技術開発支援対策について

元 農林水産省総合食料局
食品産業企画課技術室
川 口 尚

1. はじめに

「食べる」と「眠る」ことは、生命を維持する上で最も重要かつ基本的な行為です。このうち眠ることは特に意識しなくても誰にでも可能ですが、食べるためには努力して食物を手に入れなければならず、また、生命及び健康の維持のために必要な栄養等を過不足なく摂取することはなかなか容易ではありません。このような観点から、食品産業は、農林水産業とともに安全で良質な食料の安定供給という極めて重要な役割を担っている産業であるということが出来ます。また、我が国の食品企業は地域に根ざした地場産業であることが多く、地域社会において大きな雇用の場を提供するなど、国民生活にとって最も身近な、極めて重要な産業であり、さらに、食生活における加工食品、外食のウェイトの高まりを踏まえると、食料自給率の向上・食生活の改善を図る上で、食品産業が果たす役割は益々重要となっています。

一方、食品産業を取り巻く情勢をみると、生鮮食料品をはじめとする輸入の急増や海外資本の参入等が進む中、米国でのBSE発生や日本を含む様々な国での鳥インフルエンザの発生に伴う牛肉・鶏肉の輸入停止措置、国内の鳥インフルエンザ発生地域における鶏肉・鶏卵の移動禁止措置等により、外食産業をはじめとする食品産業に大きな影響が生じています。また、BSE問題や食品の虚偽表示問題等により、「食の安全・安心」に関する消費者、国民の信頼が大きく揺らいでおり、食品産業にとって、消費者、国民の信頼を回復することが大きな課題となっています。

このような状況の下、食の安全・安心の確保を図り、食品産業の競争力の向上を推進する上で、技術基盤の向上が重要な役割を果たすものと期待されており、国としても基礎研究、応用研究を担う独立行政法人や公設試験研究機関、大学等と民間企業との連携強化を図りながら、企業による新製品、新技術の開発を目指した実用化段階の技術開発を支援するため、様々な施策を実施しています。

2. 食品産業分野の技術開発支援の考え方

(1) 食料・農業・農村基本法

平成11年に施行された食料・農業・農村基本法において、国は、「食料の安全性の確保及び品質の改善を図るとともに、消費者の合理的な選択に資するため、食品の衛生管理及び品質管理の高度化、食品の表示の適正化その他必要な施策を講ずる」(第16条)とともに、「食品産業が食料の供給において果たす役割の重要性にかんがみ、その健全な発展を図るため、事業活動に伴う環境への負荷の低減及び資源の有効利用の確保に配慮しつつ、事業基盤の強化、農業との連携の推進、流通の合理化その他必要な施策を講ずる」(第17条)とされています。

また、基本法に掲げられた基本理念や施策の基本方向を具体化していくための基本的な計画として策定された食料・農業・農村基本計画(平成12年3月公表)においては、食品産業の健全な発展を図るために講じる施策として、①食品産業の事業基盤の強化、②食品産業と国内農業との連携の推進、③食品流通の合理化、④食品産業における環境への負荷の低減及び資源の有効利用の確保を挙げており、中でも食品産業の事業基盤の強化に関しては、「技術力の向上等を通じた生産性の向上等により、その事業基盤の強化を図る」ととされています。

なお、食料・農業・農村基本計画は、5年間を目途として策定されたものであり、平成17年3月の公表を目途として、現在、新たな基本計画の策定に向けて検討作業を行っているところです。

(2) 食品産業技術戦略

平成11年、政府(産業構造転換・雇用対策本部)は、産学官の連携のもとに平成22年(2010年)頃を目標とする「国家産業技術戦略」を策定することを決めました。食品分野については、平成12年4月に「食品産業技術戦略」を策定・公表し、その中で、今後の食品分野における技術革新の展望と戦略を取りまとめています。

同戦略では、21世紀の食品産業のシーズ技術領域として、①バイオテクノロジー、②情報技術(IT)、③環境技術、④メカトロニクス、⑤健康科学を掲げています。

また、産学官が共同して達成すべき食品産業の技術開発戦略の大目標を、「食を通じた豊かさの実現」と位置付け、豊かさを実現するためには、生活の質の向上に対応した食品の提供が必要であり、量的な満足のみならず、安心とうるおいが重要な要素であるとしており、この大目標を達成するための小目標として、以下の技術を掲げています。

- ① 高品質な食品等を求める消費者ニーズへの対応
 - ・新規機能性食品素材の開発
 - ・食品の機能性評価技術等の品質評価技術の開発
 - ・成分の高度な分離・抽出技術、非加熱殺菌技術等の新たな加工技術の開発
 - ・新たな鮮度保持技術、貯蔵環境制御技術等の流通技術の開発 等
- ② 食の安全、安心を求めるニーズへの対応
 - ・有害微生物、微量有害物質等の迅速検出、危害の制御技術の開発
 - ・遺伝子組換え農産物・食品等の安全性評価技術の開発 等
- ③ 環境と調和した循環型経済社会の構築への対応
 - ・食品製造における高度排水処理技術の開発
 - ・排出される有機性残渣、汚泥等の廃棄物排出源の削減技術の開発
 - ・有機性廃棄物の肥料化、飼料化技術等の未利用資源の高度活用技術の開発
 - ・LCA(ライフサイクルアセスメント)手法の開発 等
- ④ 食品産業の持続的な発展の基盤となる競争力の強化への対応
 - ・ニューロ制御技術等を活用した工程制御技術の開発
 - ・オンラインバイオセンサー、モニタリング用センサーの開発
 - ・バイオリクター等バイオテクノロジーを活用した食品加工技術の開発

- ・高性能反応分離膜、電磁波利用等による効率的な加工技術の開発
- ・地域の未利用低利用資源の高度利用技術、加工適性の改善等
- ・ITを活用したサプライチェーンマネジメントシステム、集出荷作業の自動化技術等の流通の合理化技術の開発等

さらに、技術革新を促進するための具体的な方策として、①技術開発支援の重点化（集と選択）、②フロンティア創造型の研究開発基盤の推進を挙げています。

(3) 科学技術基本計画

平成13年3月、総合科学技術会議諮問第1号「科学技術に関する総合戦略について」に対する答申を踏まえ、政府は「科学技術基本計画」を閣議決定しました。科学技術基本計画は、今後10年間程度を見通した5年間の科学技術政策を具体化するものとして策定するものであり、今回の第2期計画については、平成13年度から平成17年度までの5年間を対象としています（第1期計画は、平成8年度から平成12年度までの5年間）。

本計画においては、国家的・社会的課題に対応し国として重点的に取り組むべき分野を明確化し、特に重点を置き、優先的に研究資源を配分すべき分野として

- ① ライフサイエンス分野（疾病の予防・治療や食糧問題の解決に寄与）
- ② 情報通信分野（高度情報通信社会の構築と情報・ハイテク産業の拡大に寄与）
- ③ 環境分野（人の健康、生活環境の保全、人類の生存基盤の維持に不可欠）
- ④ ナノテクノロジー・材料分野（広範な分野に大きな波及効果を及ぼす基盤）

の4分野を挙げており、中でもライフサイエンス分野に関しては、具体的な課題として、「機能性食品の開発等の実現に向けたゲノム科学」、「食料安全保障や豊かな食生活の確保に貢献するバイオテクノロジーや持続的な生産技術等の食料科学・技術」を例示しています。

また、本計画の計画期間中における政府研究開発投資額を24兆円（第1期計画期間中の投資総額は17兆円）と設定するとともに、競争的資金の倍増を明示しています。

総合科学技術会議においては、毎年度「科学技術に係る予算、人材等の資源配分の方針」を策定し、この方針に沿って各省庁の科学技術振興関係予算等の要求内容を財務省の予算査定に先立って総合科学技術会議が評価することとされています。

3. 農林水産省総合食料局における技術開発支援施策

(1) 技術対策支援の体系

農林水産省総合食料局においては、①先端技術の開発・導入の促進、②食品産業全体の技術水準の向上等の観点から、主として応用・開発段階の技術開発を推進しています。

(2) 食品産業における技術対策支援の目標

食品産業が食料の供給において果たす役割が十分に発揮されるよう、食品産業技術戦略、科学技術基本計画等で示された方向に沿って、次の5つの柱で技術力の向上を図ることとしています。

- ① 食品の安全と安心を求めるニーズへの対応

- ② 食品産業と国内農業との連携推進への対応
- ③ 高品質な食品等を求める消費者ニーズへの対応
- ④ 環境に調和した循環型社会の構築への対応
- ⑤ 持続的な発展の基盤となる競争力強化への対応

(3) 食品産業における技術開発支援のスキーム

食品企業等における技術対策への支援の方法としては、税制上の優遇措置、企業等への助成、特殊法人による出・融資等がありますが、総合食料局技術室では、主としていわゆる技術研究組合方式による技術開発事業と、特定の分野等の課題について個別企業等から毎年度課題募集を行う提案公募方式による技術開発事業により支援を行っています。

① 技術研究組合方式

技術開発のうち、食品産業の共通基盤技術となるような先端的な技術の開発は、リスクが特に高く、単独の企業による取組は必ずしも効率的ではありません。このため、これらの技術開発については、複数の企業からなる技術研究組合を組織し、研究独立行政法人、大学等の協力を得つつ、各課題について3～5年間継続して研究を行う方式を中心に推進しています。

平成16年度においては以下の4課題を実施しています。

- 1) 食品産業における新規分離抽出技術の開発
- 2) ライフサイエンスを活用した健康志向食品評価・製造技術の開発
- 3) 食品産業における次世代型発酵技術の開発
- 4) 食の安全・安心確保技術の開発

② 提案公募方式

一方、中小企業の割合が高い食品産業において産業全体の技術水準の向上等を図るための、速効的な成果が求められる応用・企業化段階の技術開発については、特定の技術開発分野（課題）について、1) 公募により幅広く課題を募り、2) 透明性・公平性を確保するため学識経験者から構成される外部評価委員会で評価を行い、3) 実際の技術開発は民間の活力を最大限活用して実施する、いわゆる提案公募方式による支援を行っています。

平成16年度においては、食品産業と農業との連携強化を通じて消費者のニーズを踏まえた地域の特色ある「ブランド・ニッポン」加工食品の供給を促進し、食料自給率の向上と地域の活性化を図ることを目的とした「ブランド・ニッポン」加工食品供給促進等技術開発を実施することとしています。

③ その他の施策

農林水産省総合食料局では、これまでに技術研究組合方式や提案公募方式による技術開発への直接的な支援に加え、技術情報の提供・普及、異業種との交流活動、人材養成に対する支援など、側面的な技術開発支援措置を実施してきました。

平成16年度からは、地域における産業ニーズ、技術シーズを有する者の連携による食品産業分野の共同技術開発のためのプラットフォームづくり等に対する支援を行うとともに、

地域の資源や知見の効率的な活用・集積を通じた新製品の開発・新事業の創出を促進し、地域の食品産業の競争力強化を通じた地域経済の活性化を図ることを目的として、新たに「食品産業機能高度化推進事業」を開始します。

この事業では、①食品産業技術の開発を推進するにあたっての基本的な方針（戦略）を策定するとともに、②公設試験研究機関や大学等の有する研究成果の発表会の開催等、地域における産学官の連携のための機会の創出、③各地域に配置する連携支援コーディネーターによる産学官連携の橋渡し、④企業診断書等に基づく食品産業のサポート体制の整備、⑤食品産業の抱える技術的課題の調査や連携に必要な技術情報の発信などを行うこととしています。

4. おわりに

我が国の食品製造業は、製品出荷額、雇用人口のいずれについても全製造業の1割以上を占める大きな存在ですが、中小企業の占める割合が高いことから、リスクが高くかつ多額の費用を要する技術開発への取組は一般的に他産業に比べ弱いものと言わざるを得ません。

しかし、売上高試験研究費比率と営業利益率との関係について調べたデータによれば、試験研究への投資が多い企業は総じて営業利益率も高いという結果が出ており、試験研究の成果が市場で高く評価される製品の開発に結びついているものと考えられます。

このため、農林水産省総合食料局では、今後も様々な手法を活用して食品産業分野における技術開発を推進し、食品産業の産業基盤の強化を図ってまいりたいと考えています。なお、農林水産省総合食料局技術室が実施している各種の技術開発支援事業等については、技術室のホームページに事業の概要、課題募集のお知らせ、課題の採択状況等を掲載していますので、ぜひホームページをご覧ください。技術室ホームページのURLは以下のとおりです。

<http://www.maff.go.jp/oftd.html>

<行政情報>

東京都食品安全条例の制定について

1 制定の背景

BSE問題の発生など食品に関する事件・事故が相次いで発生し、都民の不安・不信が増大する中で、食品の安全確保は都政の重要な課題となっています。

東京は、わが国最大の消費地であり、様々な情報の集積地であることから、東京における食の危機が全国の危機につなかっていく可能性があります。このため、自治体レベルでも食品の安全確保対策の強化が求められていると考えられます。

こうした状況を踏まえ、「都民の健康を守る」ことを最優先として大都市東京における食の安全に関する課題に適切に対応するため、東京都は食品の安全確保に向けた方向性や関係者が果たすべき役割を明らかにするとともに、法制度を補完する未然防止対策等を定めた条例を制定しました。

2 条例の主な内容

(1) 条例の目的

食品の安全を確保することにより、現在及び将来の都民の健康の保護を図ること

(2) 基本理念

次のような考え方を基本理念とし、食品の安全確保を図る

① 事業者責任を基礎とする安全確保

事業者の責務の確実な遂行を基礎として、食品の安全確保を推進

② 科学的知見に基づく安全確保

生産から消費に至る各段階で、最新の科学的知見に基づき食品の安全確保を推進

③ 関係者の相互理解と協力に基づく安全確保

都・都民・事業者がそれぞれの役割を果たしつつ、相互に理解・協力しながら食品の安全確保を推進

(3) 都独自の未然防止策の創設

① 知事の安全性調査・措置勧告

・規格・基準が定められていないなど法で対処できない食品等について、健康への悪影響の観点から必要と認められる場合に、調査を実施（拒否等に対し20万円以下の罰金）

・調査の結果、健康への悪影響のおそれがあり、法的な対応が困難な場合には、事業者に対し、必要な措置をとるよう勧告。その内容を公表

② 自主回収報告制度

食品製造業者等が、食品の違反や食品による健康への悪影響のおそれに基づき自主回収に着手した場合、知事への報告を義務づけ
その情報を都民に公表し、自主回収を促進

(4) 食品安全推進計画の策定

食品の生産から消費に至る総合的な食品安全行政の体系と中期的な計画を示すものとして策定、公表。策定に際しては、都民・事業者の意見を反映

(5) 施策を的確に推進するための附属機関の設置

① 東京都食品安全情報評価委員会

食品の安全性に関する情報を都独自に分析・評価する機関として設置
評価の結果は安全性調査・措置勧告など個別の施策に反映

② 食品安全審議会

生産から消費に至る食品安全行政の基本的な事項について審議する機関として設置
(食品衛生調査会を改組)。食品安全推進計画の策定等を審議

3 施行時期

平成16年4月1日

ただし、安全性調査・措置勧告制度については同年5月1日から、自主回収報告制度については公布から9カ月を超えない範囲で施行を予定。

東京都食品安全条例

平成16年3月31日公布

東京都条例第67号

目次

第一章 総則（第一条—第六条）

第二章 食品の安全の確保に関する基本的な施策（第七条—第二十条）

第三章 健康への悪影響の未然の防止（第二十一条—第二十五条）

第四章 東京都食品安全審議会及び東京都食品安全情報評価委員会（第二十六条・第二十七条）

第五章 雑則（第二十八条・第二十九条）

第六章 罰則（第三十条・第三十一条）

附 則

東京都食品安全条例施行規則へ

第一章 総 則

(目 的)

第一条 この条例は、食品の安全の確保に関し、基本理念を定め、並びに東京都（以下「都」という。）及び事業者の責務並びに都民の役割を明らかにするとともに、食品の安全の確保に関する基本的な施策及び健康への悪影響の未然の防止のための具体的な方策を推進することにより、食品の安全を確保し、もって現在及び将来の都民の健康の保護を図ることを目的とする。

(定 義)

第二条 この条例において「食品」とは、すべての飲食物（薬事法（昭和三十五年法律第四百十五号）に規定する医薬品及び医薬部外品を除く。）をいう。

2 この条例において「食品等」とは、食品並びに添加物（食品衛生法（昭和二十二年法律第二百三十三号）第四条第二項に規定する添加物をいう。）、器具（同条第四項に規定する器具をいう。）、容器包装（同条第五項に規定する容器包装をいう。）及び食品の原料又は材料として使用される農林水産物（以下単に「農林水産物」という。）をいう。

3 この条例において「生産」とは、農林水産物を生産し、又は採取することをいう。

4 この条例（前項を除く。）において「採取」とは、農林水産物以外の食品等を採取することをいう。

5 この条例において「生産資材」とは、農林漁業において使用される肥料、農薬、飼料、飼料添加物、動物用の医薬品その他の食品の安全性に影響を及ぼすおそれがある資材をいう。

6 この条例において「事業者」とは、食品等を生産し、採取し、製造し、輸入し、加工し、調理し、貯蔵し、運搬し、又は販売することを営む者、学校、病院その他の施設において継続的に不特定又は多数の者に食品を供与する者及び生産資材を製造し、輸入し、又は販売することを営む者をいう。

7 この条例において「特定事業者」とは、次に掲げる事業者及び第一号に掲げる事業者により構成される団体であって、都の区域内に事業所、事務所その他の事業に係る施設又は場所を有するものをいう。

- 一 農林水産物を生産することを営む者
- 二 食品等を製造し、輸入し、又は加工することを営む者
- 三 食品等を販売することを営む者であって、東京都規則（以下「規則」という。）で定めるもの

（基本理念）

第三条 食品の安全の確保は、事業者が、自ら取り扱う食品等の安全の確保又は自ら取り扱う生産資材が食品の安全性に及ぼす影響への配慮について第一義的責任を有していることを認識し、その責務を確実に遂行することを基礎として推進されなければならない。

2 食品の安全の確保は、食品等の生産から消費に至る一連の行程の各段階において、健康への悪影響を未然に防止する観点から、最新の科学的知見に基づき、適切に行われなければならない。

3 食品の安全の確保は、都、都民及び事業者が食品の安全の確保に関する情報及び意見の交流を通じて、それぞれの取組について相互に理解し、協力することにより行われなければならない。

（都の責務）

第四条 都は、前条に定める食品の安全の確保についての基本理念にのっとり、第二章に定めるところにより食品の安全の確保に関する施策を総合的かつ計画的に推進する責務を有する。

（事業者の責務）

第五条 事業者は、その事業活動に関し、自主的な衛生管理を推進する責務を有する。

2 事業者は、自らが取り扱う食品等又は生産資材の特性に応じた食品の安全の確保に係る知識の習得に努めなければならない。

3 事業者は、自らが取り扱う食品等による健康への悪影響又は生産資材が食品等に用いられることによる健康への悪影響が発生し、又はそのおそれがある場合には、当該悪影響の発生又は拡大の防止に必要な措置を的確かつ迅速に講ずる責務を有する。

4 事業者は、自らが取り扱う食品等又は生産資材に関連し、食品の安全の確保に関する情報の正確かつ適切な提供及び公開並びに積極的な説明に努めなければならない。

5 事業者は、第三項に規定する措置及び前項に規定する情報の提供等に資するため、食品等の生産、製造、仕入れ、販売等に係る必要な情報又は生産資材の製造、輸入、販売等に係る必要な情報の記録及びその保管に努めなければならない。

6 事業者は、食品等への表示を行うに当たっては、正確かつ分かりやすい表示に努めなければならない。

7 事業者は、前各項に定めるもののほか、都が実施する食品の安全の確保に関する施策に

協力する責務を有する。

（都民の役割）

第六条 都民は、食品の安全の確保に関する施策について意見を表明するように努めることによって、食品の安全の確保に積極的な役割を果たすものとする。

2 都民は、食品の安全の確保に関する知識と理解を深め、食品の選択に際し自ら合理的に行動できるよう努めるものとする。

3 都民は、食品の安全の確保に関する都の施策に協力するよう努めるものとする。

第二章 食品の安全の確保に関する基本的な施策

（食品安全推進計画）

第七条 知事は、食品の安全の確保に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、東京都食品安全推進計画（以下「推進計画」という。）を定めるものとする。

2 推進計画は、次に掲げる事項について定めるものとする。

- 一 食品の安全の確保に関する施策の方向
- 二 前号に掲げるもののほか、食品の安全の確保に関する重要事項

3 知事は、推進計画を定めるに当たっては、都民及び事業者の意見を反映することができるよう必要な措置を講ずるものとする。

4 知事は、推進計画を定めるに当たっては、あらかじめ第二十六条第一項に規定する東京都食品安全審議会の意見を聴かななければならない。

5 知事は、推進計画を定めたときは、遅滞なく、これを公表するものとする。

6 前三項の規定は、推進計画の変更について準用する。

7 知事は、推進計画に基づく施策の実施状況について公表するものとする。

（調査研究の推進）

第八条 都は、食品の安全の確保に関する施策を最新の科学的知見に基づき適切に実施するため、食品等の安全性に関する調査研究を行うとともに、食品等の生産、製造、試験及び検査に関する研究及び技術開発を推進し、並びにそれらの成果の普及を図るものとする。

（情報の収集、整理、分析及び評価の推進）

第九条 都は、食品による健康への悪影響を未然に防止するため、食品等の安全性に関する情報について収集及び整理を行うとともに、最新の科学的知見に基づく分析及び評価を行うものとする。

2 都は、前項の分析及び評価の結果を、食品の安全を確保するための施策に的確に反映させるものとする。

（食品等の生産から販売に至る監視、指導等）

第十条 都は、農林水産物の生産の行程での生産資材の適正な使用を図るため、農林水産物の生産に係る事業者その他の関係者への指導及び当該事業者の事業に係る施設又は場所に対する監視、生産資材の安全を確保するための検査その他の法令に基づく必要な措置を講ずるものとする。

2 都は、食品等の採取、製造、加工、調理、貯蔵、運搬及び販売の各行程において、食品

の安全の確保を効果的に推進するため、流通の実態を踏まえ、食品等の採取、製造、輸入、加工、調理、貯蔵、運搬又は販売に係る事業者その他の関係者への指導及び当該事業者の事業に係る施設に対する監視、食品等の試験又は検査その他の法令又は他の条例に基づく必要な措置を講ずるものとする。

(指導、監視等の体制の整備)

第十一条 都は、食品の流通形態の大規模化及び広域化に対応して食品の安全の確保を図るため、特別区と連携して、前条第二項に規定する指導、監視等を都の区域内全域で広域的かつ機動的に実施するための体制を整備するものとする。

(食品表示の適正化の推進)

第十二条 都は、食品等の表示について法令の適正な運用を図るとともに、都民に食品等に関する情報を正確に伝達するために必要な措置を講ずるものとする。

(事業者による自主的な衛生管理の推進)

第十三条 都は、事業者による自主的な衛生管理の推進が食品の安全の確保において基本的な事項であるとの認識に基づき、事業者がその継続的かつ確実な実施に向けて行う自発的な取組を促進するよう、必要な措置を講ずるものとする。

(生産から販売に至る各行程における情報の記録等)

第十四条 都は、都民への食品の安全の確保に関する情報の的確な提供及び食品による健康への悪影響が発生した場合の原因究明に資するため、食品等の生産から販売に至る各工程における適切な情報の記録及びその保管並びに伝達について事業者による積極的な取組が促進されるよう、技術的な情報の提供その他の必要な措置を講ずるものとする。

(事業者への技術的支援)

第十五条 都は、前二条に定めるもののほか、食品の安全の確保に関する事業者の取組が適切に行われるよう、関係法令に関する情報その他の食品の安全を確保するための情報の提供その他の必要な技術的支援を講ずるものとする。

(情報の共有化、意見の交流等の推進)

第十六条 都は、都民及び事業者の食品の安全の確保に関する理解並びに都、都民及び事業者の食品の安全の確保に向けた取組の連携及び協力に資するため、食品の安全の確保に関する情報の共有化並びに情報及び意見の相互交流の推進に必要な措置を講ずるものとする。

(教育及び学習の推進)

第十七条 都は、都民及び事業者が、食品及び食生活の安全の確保に関する正確な知識に基づき、食品の安全の確保に関する取組を的確かつ合理的に行えるよう、教育及び学習の推進に必要な措置を講ずるものとする。

(事業者による情報公開の促進)

第十八条 都は、事業者が保有している食品の安全の確保に関する情報に関して、事業者による積極的な公開又は提供が促進されるよう、必要な措置を講ずるものとする。

(都民及び事業者の意見の反映)

第十九条 都は、第七条第三項に定めるもののほか、食品の安全の確保に関する施策に都民及び事業者の意見を反映することができるよう、必要な措置を講ずるものとする。

(特別区、市町村、国等との連携等)

第二十条 都は、食品の安全の確保に関する施策の推進に当たって、特別区及び市町村との連携を図るとともに、必要に応じて、国又は他の地方公共団体と協力を図るものとする。

2 都は、食品の安全の確保を図るため必要があると認めるときは、国に対し意見を述べ、必要な措置を執るよう求めるものとする。

第三章 健康への悪影響の未然の防止

(知事の安全性調査)

第二十一条 知事は、食品による健康への悪影響を未然に防止するため、当該悪影響の起こり得る蓋(がい)然性及びその重大性の観点から必要と認めるときは、法令又は他の条例に定める措置を執る場合を除き、食品等に含まれることにより健康に悪影響を及ぼすおそれがある要因について、必要な調査を行うことができる。

2 知事は、前項に規定する調査の実施に必要な限度において、事業者又は事業者により構成される団体その他の関係者から報告を求め、その職員をしてそれらのものの事業所、事務所その他の事業に係る施設又は場所に立ち入って、食品等、生産資材、施設、設備、帳簿書類その他の物件を調査させ、又は試験若しくは検査を行うため必要な限度において、食品等、生産資材その他の物件の提出を求めることができる。

3 前項の規定により調査を行う職員は、その身分を示す証明書を携帯し、関係者に提示しなければならない。

4 知事は、食品の安全の確保を図るために必要があると認めるときは、第一項に規定する調査の経過及び結果を明らかにするものとする。

5 知事は、第一項に規定する調査の実施に当たっては、あらかじめ第二十七条第一項に規定する東京都食品安全情報評価委員会(以下この条及び次条において「情報評価委員会」という。)の意見を聴くものとする。ただし、健康への悪影響を未然に防止するため緊急を要する場合で、あらかじめ情報評価委員会の意見を聴くいとまがないときは、この限りでない。

6 前項ただし書きの場合においては、知事は、第一項に規定する調査を行った後相当の期間内に、その旨を情報評価委員会に報告し、その意見を聴くものとする。

7 前二項に定めるもののほか、知事は、第一項に規定する調査に関し必要があると認めるときは、情報評価委員会の意見を聴くことができる。

8 都は、第二項の規定により事業者から物件を提出させたときは、正当な補償を行うものとする。

9 第二項の規定による権限は、犯罪捜査のために認められたものと解釈してはならない。

(措置勧告)

第二十二条 知事は、前条第一項に規定する調査の結果、食品による健康への悪影響を未然に防止するため必要があると認めるときは、法令又は他の条例に定める措置を執る場合を除き、事業者又は事業者により構成される団体その他の関係者に対し、健康への悪影響の防止に必要な措置を執るべきことを勧告するとともに、その旨を公表することができる。

- 2 知事は、前項の規定による勧告をしようとするときは、あらかじめ情報評価委員会の意見を聴くものとする。ただし、健康への悪影響を未然に防止するため緊急を要する場合、あらかじめ情報評価委員会の意見を聴くいとまがないときは、この限りでない。
- 3 前項ただし書の場合においては、知事は、第一項の規定による勧告を行った後相当の期間内に、その旨を情報評価委員会に報告し、その意見を聴くものとする。
- 4 知事は、第一項の規定による勧告をしようとするときは、当該勧告に係る事業者又は事業者により構成される団体その他の関係者に対し、あらかじめ当該勧告に係る事案について意見を述べ、証拠を提示する機会を与えなければならない。

(自主回収報告制度)

第二十三条 特定事業者は、その生産し、製造し、輸入し、加工し、又は販売した食品等の自主的な回収に着手した場合（法令に基づく命令又は書面による回収の指導を受けて回収に着手したときを除く。）であって、当該食品等が次の各号のいずれかに該当するときは、速やかにその旨を規則で定めるところにより知事に報告しなければならない。

- 一 食品衛生法の規定に違反する食品等（同法第十九条第二項の規定に違反するもの（規則で定めるものを除く。）を除く。）
 - 二 前号に掲げるもののほか、健康への悪影響を未然に防止する観点から、この項の規定による報告が必要と認められる食品等として、規則で定めるもの。
- 2 特定事業者（第二条第七項第三号に掲げる者を除く。）のうち、自ら生産し、製造し、輸入し、又は加工した食品等を、当該食品等を生産し、製造し、輸入し、若しくは加工した施設又は場所において、他の者を経ることなく直接都民に販売することを主として営む者については、前項の規定は、適用しない。

3 特定事業者が自主的な回収に着手した食品等が、次の各号のいずれかに該当する場合には、第一項の規定は、適用しない。

- 一 都の区域内に流通していないことが明らかな場合
- 二 都民に販売されていないことが明らかな場合

(回収の報告に係る指導、報告、公表等)

第二十四条 知事は、前条第一項の規定による報告に係る回収の措置が、健康への悪影響の発生又はその拡大を防止する上で適切でないとき、報告を行った特定事業者に対し、回収の措置の変更に係る指導その他の必要な指導を行うことができる。

- 2 前条第一項の規定による報告を行った特定事業者は、当該報告に係る回収を終了したときは、速やかにその旨を規則で定めるところにより知事に報告しなければならない。
- 3 知事は、前条第一項又は前項の規定による報告を受けたときは、速やかに当該報告の内容を公表するものとする。
- 4 知事は、前条第一項の規定による報告に係る回収が行われた食品等が都の区域内に存在する場合にあつては、当該食品等に係る措置について指導を行うことができる。

(緊急時の対応)

第二十五条 都は、食品による重大な健康に係る被害が生じ、又は生じるおそれがある場合に、迅速かつ適切に対処するための緊急体制の確立その他の必要な措置を講ずるものとする。

第四章 東京都食品安全審議会及び東京都食品安全情報評価委員会

(東京都食品安全審議会)

第二十六条 都における食品の安全の確保に関する施策について、知事の諮問に応じて調査審議するため、知事の附属機関として、東京都食品安全審議会（以下「審議会」という。）を置く。

2 審議会は、次に掲げる事項を調査審議する。

- 一 食品安全推進計画に関すること。
- 二 前号に掲げるもののほか、食品の安全の確保に関する基本的事項

3 審議会は、前項に規定する事項に関し、知事に意見を述べることができる。

4 審議会は、都民、事業者及び学識経験を有する者のうちから、知事が任命する二十五名以内の委員で組織する。

5 委員の任期は、二年とし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。ただし、再任を妨げない。

6 特別の事項又は専門の事項を調査審議するため必要があるときは、審議会に臨時委員を置くことができる。

7 委員及び臨時委員は、非常勤とする。

8 審議会は、所掌事項の審議に際し、必要があると認めるときは、都民、事業者その他の関係者から意見又は説明を聴くことができる。

9 第四項から前項までに定めるもののほか、審議会の組織及び運営に関し必要な事項は、規則で定める。

(東京都食品安全情報評価委員会)

第二十七条 食品等の安全性に関する情報について調査を行い、その結果を知事に報告するため、知事の附属機関として、東京都食品安全情報評価委員会（以下「情報評価委員会」という。）を置く。

2 情報評価委員会は、次に掲げる事項を調査し、知事に報告する。

- 一 食品等の安全性に関する情報の分析及び評価に関すること。
- 二 第二十一条第一項に規定する調査及び第二十二条第一項の規定による勧告に係る食品等の安全性に関すること。
- 三 前二号に掲げる事項について調査を行った結果に係る都、都民及び事業者の相互間の情報の共有化及び意見の交流の方法に関すること。

3 情報評価委員会は、都民及び学識経験を有する者のうちから、知事が任命する二十名以内の委員で組織する。

4 委員の任期は、二年とし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。ただし、再任を妨げない。

5 専門の事項を調査するため必要があるときは、情報評価委員会に専門委員を置くことができる。

6 委員及び専門委員は、非常勤とする。

7 情報評価委員会は、所掌事項に係る調査を行うため必要があると認めるときは、学識経

験を有する者から意見又は説明を聴くことができる。

8 第三項から前項までに定めるもののほか、情報評価委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、規則で定める。

第五章 雑 則

(環境への配慮)

第二十八条 都、都民及び事業者は、食品の安全の確保に関する取組を推進するに当たっては、当該取組が環境に及ぼす影響について配慮しなければならない。

(委 任)

第二十九条 この条例に規定するもののほか、この条例の施行について必要な事項は、規則で定める。

第六章 罰 則

(罰 則)

第三十条 第二十一条第二項の規定による報告をせず、若しくは虚偽の報告をし、又は同項の規定による調査若しくは物件の提出を拒み、妨げ、若しくは忌避した者は、二十万円以下の罰金に処する。

(両罰規定)

第三十一条 法人の代表者又は法人若しくは人の代理人、使用人その他の従業者が、その法人又は人の業務に関し、前条の違反行為をしたときは、行為者を罰するほか、その法人又は人に対しても、同条の罰金刑を科する。

附 則

(施行期日)

1 この条例は、平成十六年四月一日から施行する。ただし、第二十一条、第二十二条、第三十条及び第三十一条の規定は、同年五月一日から、第二十三条及び第二十四条の規定は公布の日から起算して九月を超えない範囲内において規則で定める日から施行する。

(東京都食品衛生調査会条例の廃止)

2 東京都食品衛生調査会条例(昭和二十八年東京都条例第四十四号)は、廃止する。

<行政情報>



調査研究関係業務紹介

平成16年度調査研究及びプロジェクト研究課題(全21課題)

上記のうちの主な調査研究課題の説明

最近の主な調査研究成果

遺伝子組み換え食品の分析技術

2001年から始まった遺伝子組換え(GM)食品の監視と産業界が必要とするnonGM農産物の品質管理技術として、定性および定量検査技術を、食品総合研究所、国立医薬品食品衛生研究所等と協力して開発した。

定性PCR
トウモロコシ確認
MON810

GMトウモロコシ検知用標準プラスミドDNA

PCRで増幅したDNAをプラスミド上にない標準物質を試薬として供給

一定時間にどれだけDNAが増幅したかを調べ元のDNA量を算出

定量PCR

$$GM混入率 = \frac{\text{組換え体しか持っていないDNA配列の数}}{\text{トウモロコシ特有のDNA配列の数}} \times \frac{1}{K} \times 100$$

(K:各組換え品種特有の値)

生鮮食品の判別技術

スズキ、タイリクスズキ及びナイルパーチのマルチプレックスPCRによる魚種判別

一般的に「スズキ」と称して販売され誤認されがちな「ナイルパーチ」及び「タイリクスズキ」について、PCR-RFLP法及びマルチプレックスPCR法による魚種判別技術を確立した。(水産総合研究センター中央水産研究所と共同)

マルチプレックスPCR法によるスズキ等の魚種判別結果

M: 分子重りマーカー
1~3: スズキ試料
4~6: タイリクスズキ試料
7~9: ナイルパーチ試料

スズキ タイリクスズキ ナイルパーチ

上記3魚種を1回の分析で判別可能

生鮮食品の判別技術

ネギの無機元素組成による原産国判別

近年、中国からのネギの輸入が増加している。このような情勢に対応し、JAS法に基づく適正な原産地表示が行われているかどうかを検証するため、無機元素情報による迅速かつ簡便なネギの原産国(国産か中国産か)スクリーニング判別法を開発した。(食品総合研究所と共同)

産地の確かな国産67検体、中国産36検体についてのNa, P, K, Ca, Cu, Zn, Sr, Cd, Cs, Ba, Co, Tl濃度による線型判別関数のスコア1 vs. 3のプロット

お問い合わせは
独立行政法人農林水産消費技術センター本部
技術調査部技術研究課
〒330-9731 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1-1 さいたま新都心合同庁舎5階555
TEL: 048-600-2365, FAX: 048-600-2377

＜文献紹介＞

『ここがポイントかな? 食品冷凍技術』

新着文献情報 その3: 平成16年2号(平成16年1月~4月)

日本冷凍空調学会 常務理事 白石 真人

1. はじめに

「冷凍食品。より使いやすく、食べやすく、素材にこだわって、」が『食品工業』誌の2月15日号に特集されています。巻頭の「冷凍食品の生産・消費動向」(文献1)で、冷凍食品生産高調査の実情から、2月号での最新の統計データは前々年の14年版になる事を明らかにされている。市場動向は競争の激しい分野では技術情報と並んで関心が持たれていますが、情報と時間のずれの問題があります。現実に日々情報が蓄積されていれば客観的な統計データとの比較から予測を試みるようになります。新着を標榜すると文献情報もこのあやうさが心配の種です。

特集は「欧州にみる冷凍食品事情」(文献2)、インタビュー「独自の安全管理で冷凍食品原料を開発輸入一鶏、野菜など5つの戦略原料に機動性と高品質の体制づくり」(文献3)、「冷凍食品工場の工場改善と競争力強化」(文献4)と続きます。平成15年の年間生産数量が前年比0.4%減という予測(文献1)の中で消費者ニーズに密着した新製品開発に関心が高まっていることをうかがわせます。この技術情報では大型技術開発の芽となりうる情報へ繋げることを模索しています。

2. 冷凍オレンジジュースの超音波を用いた品質評価法(文献5)

食品の非破壊検査として超音波法による検査は迅速で、低コストで製造工程に組み込めるため、冷凍食品分野でも期待されている。凍結魚介類のグレーズの厚さを測定した例などもある。食品を冷凍した時に、氷結晶核形成と氷結晶成長が起きるが、特に氷結晶の大きさ等の形態は冷凍食品の品質を左右する主要な原因の1つであり、その簡便な測定法に興味を持たれている。オレンジジュースを20℃から-50℃まで凍結した時の超音波の特性、特に特異的な音速と減衰量が明らかになった。超音速測定で得られた結果は15MHzのNMRを用いた自由誘導減衰法(FID)での測定と比較して凍結試料中の不凍水量との関連を調べている。超音速測定装置は超音波を発生・受信するためのトランジューサーと試料容器、温度測定用の熱伝対とパソコンなどから構成されている。試料が-10℃より下がったところで凍結し始めると試料の縦波(P波)は急激に4000m/sに増加する(室温では約1500m/s)。FIDによる不凍水量の急激な増加と相関している(論文の図3に20℃~-50℃で測定した音速(P波、S波)と不凍水量がプロットされている)。氷中を伝わる超音波の速度は-26℃で3940m/s、20℃の水中では1482 m/sという数値が引用されている

測定値は弾性波としての特性、ウェーブレット法と呼ばれる新しい手法等で温度との関係が詳細に解析されている。この方法は土木・建築とか材料工学の分野での進歩も早いのでいつでもどこでも不凍水量と温度が非破壊で簡便に測れるようになれば冷凍食品の品質の差別化が消費者にとっても身近に理解できるものになるかも知れません。

3. 植物抽出液による鯖フィーレの冷凍品質劣化防止(文献6)

植物抽出液の抗酸化効果により、鯖(Horse Mackerel)の1年間冷凍貯蔵した時の品質低下を防ぐ効果について官能検査と遊離脂肪酸量、TBA値、蛍光測定値(327/415nm, 393/463nm, 硫酸キニーネ溶液の蛍光量などから算出)、タンパク質分析、グルタチオン・パーオキシデーゼの測定などから調べている。植物抽出液RPとは市販品で、乾燥ヒソップ(Hysoppus officinails)、プルネラ(Prunella vulgaris)、レモンバーム(Melissa officinails)、ローズマリー(Rosmarinus officinails)からエタノール抽出する。100gの乾燥原料から500mlの抽出液が得られるが、全ポリフェノール含量は6600mg/100g、ロスマリニック酸(rosmarinic acid)は2100mg/mlであった。12ヶ月まで-20℃で貯蔵した時の官能検査の結果によると無処理(3ヶ月で不可)に比べ植物抽出液(5ヶ月まで可)では外観、色調、匂いなどで効果があるとしているが、水と同様に処理したもの(3ヶ月)との差はそれ程大きくは無いようである。欧州と日本では魚介類の食べ方・食品衛生関連の法律等に違いがあるのでこの報告がこの原稿の読者が興味を持たれるかどうかは定かではない。例えば官能検査等も生で評価しているが、口に入れて品質を判定しているとは想像できないようなところがあります。

4. 冷凍ニンジン等の冷凍野菜生産への生化学的および生理学的基本原理の応用について(文献7)

植物が低温馴化によって耐寒性を獲得する過程で生体内に起きている代謝についての基礎的研究を、ニンジン为例にあげ冷凍野菜の品質損傷を防ぎ品質向上に応用するための戦略として広く総説としてまとめている。冬季のニンジンはアポプラスト内に大量の36kDaの不凍タンパク質(AFP)を蓄積する能力があることが報告されている。不凍タンパク質は氷結晶の成長、再結晶化を阻害する事が知られている。長期間の凍結貯蔵や凍結・解凍時の氷の再結晶化を防ぐ事にも効果がある。ニンジンはハードニングによって細胞膜の物理的強度を高め、凍結時に引き起こされる細胞膜からの脱水に細胞が耐えるようになる。10月初旬と末に収穫し、耐寒性の異なるニンジンでの試験結果を走査型電顕で示している。ニンジンから精製された不凍タンパク質は1μg/mlの濃度でも再結晶化を防ぐ効果があるが、十分に低温馴化したニンジン1kgから0.5mgの不凍タンパク質が単離される。次に低温馴化したニンジンを高品質で冷凍するためにはブランチ条件を最適化する必要がある。ブランチングはヒートショック処理と呼ばれる沸騰水に10~20秒保ち、直ぐ冷水で冷却する方法が適している。ニンジン試料は直径約3cm厚さ約0.7cmであった。この方法は冷凍貯蔵中のオフフレーバーについても効果がみられた。

5. 市販氷は下痢の原因遺伝子を持った大腸菌の運び屋である(ブラジル)(文献8)

海外では生水だけでなく、氷にも気をつけたほうが良いと言われるが、飲料水の衛生問題は有害微生物の検出技術にも細胞培養法、遺伝子検出法が導入されている。HeLa細胞を用いた接着性試験では市販の氷から分離された50種類の株の39(78%)がHeLa細胞に接着活性が見られ、12(24%)がEPEC(*enteroaggregative E. Coli*)と分類された。DNAプローブ法等により、血清型は7種類が判定されている(論文の表2)。50株の内、接着活性を示さなかった2種類では*astA*が検出されているが、下痢原性との関連は不明である。

6. 血小板を冷蔵可能に(科学新聞、2004年2月20日)(文献9)

血小板輸血は長期保存が難しく、コンタミとしての微生物の管理など輸血の安全性に問題があった。血小板が低温に耐えられない理由が冷却過程で、その表面にあるいくつかの受容体が相互に凝集し、その結果ある種の肝細胞の反応を誘発することにある事が見出された。この受容体に阻害活性のある糖分子を探し出す事で12日間の冷却期間でも機能が維持されていた。記事によると2001年に米国で破棄された血小板は1億ドルの損失と推定している。原著論文は確認できなかったが、食品分野でも冷却・変性のメカニズムが分子レベルで明らかになり、新規な食品保存法の開発が可能になる時代が来るのかもしれない。

7. 凍結:十分に活用されていない食品安全技術?(文献10)

凍結法は微生物の保存法の優れた手法の一つではあるが、ある種の微生物に凍結損傷を与えることから、冷凍食品の殺菌に凍結が利用できないかという研究はいろいろと報告されている。大学に研修に出ていた頃、凍結損傷の総説をゼミで紹介した記憶がありますが、試験管内では効果があっても、実用的には難しいのではないかと思います。なんとも?の意味が気を引くタイトルの総説がありました。著者は米国のFDAのホームページ等にも多く登場しています。引用論文数はおよそ73で年代が古いものもありますが、2001年以降も11程あります(FAO/WHO等のホームページの記事も含まれます)。内容は1)冷凍食品の微生物(細菌)学的安全性、2)微生物に対する凍結効果、3)凍結に対する抵抗性、感受性に影響を与える要因、4)凍結が微生物に損傷を与えるメカニズム、5)凍結が食中毒菌に対して効果的なバリアーになり得るか:今後の研究課題等である。

食品の高温加熱によってアクリルアミドのような発癌性が疑われるような生成物があるということが話題になった時、不十分な加熱により食中毒増える事の心配が懸念されたことがあります。この総説でも凍結殺菌法の開発は凍結法の改良だけでは難しいと思われるのか効果的な薬剤についての記述も多くあります。

8. 冷凍誌の特集:生体・食品の凍結および凍結乾燥に関する最新技術情報(文献11-16)

日本の冷凍空調技術は近年の「飽食の時代」を演出するインフラがこれまでの水産物、冷凍野菜類、青果物の鮮度保持流通などとして整備されてきた。近年食品危害、生産の海外依存などから、新しい視点からの技術革新が必要とされている。

この特集では新しい数理モデルや計測法などのソフト開発と食品冷凍設備・機器などのハードおよび冷凍の新しい利用法に関する萌芽的研究について最前線の研究である(相良泰行東京大学教授の序文から)。一方でコスト削減が最優先の取組みである現状でおいしさ・高品質・安心安全を求める消費者にどう応えていくかそのヒントが見出せるかもしれません。

9. おわりに

この原稿を書き始めた頃からいくつか気にかかっていた事の1つに著作権の影響がありました。このところ国会図書館でコピーの時に全文コピーを著者の承諾が必要との理由で断られる回数が増えました。別の開架式の図書館でもついに新着雑誌はコピーできませんという付箋が雑誌の表紙に今月から付く様になりました。これからも新着論文の概要は紹介できると思いま

すが、虎の巻風だけではなく原著(オリジナル)論文に対価を払って情報を入手していただくことになるでしょう。これまでも本文の引用などにはそれなりの注意を払ってきたつもりですが、この種のも原稿も内容にどこまで踏み込んで紹介できるのか先行きが不透明になってきています。出版物の経済価値による情報の偏りが技術の社会的受容性に影響が無ければ良いのですが。

文献番号	著者	タイトル	雑誌	巻、号、ページ、(年)
文献1	特集:冷凍食品。より使いやすく、食べやすく、素材にこだわって。	冷凍食品の生産・消費動向	食品工業	47(3),36-67
文献2	種谷 慎一	欧州に見る冷凍食品事情	食品工業	47(3),36-44
文献3	草地道一	インタビュー:独自の安全管理で冷凍食品原料を開発輸入	食品工業	47(3),45-52
文献4	高生昌太	冷凍食品工場の工場改善と競争力強化	食品工業	47(3),53-58
文献5	小杉直輝	インタビュー:消費起点の流通システムを実現:独自のソフトを駆使し、21世紀型ビジネスモデル構築	食品工業	47(3),59-67
文献6	中野勤治			47(3),68-74
文献7	Aubourg S, Lugasi A, Hóvári J, Piñeiro C, Lebovics V, Jakóczy I	Damage Inhibition During Frozen Storage of Horse Mackerel (Trachurus trachurus) Fillets by a Previous Plant Extract Treatment	J.Food Sci Online	69(2),FCT136-141
文献8	Lee S, Pyrak-Notke LJ, Cornillon P, Campanella O, Falcao JP, Falcao DP, Gomes TAT	Characterisation of frozen orange juice by ultrasound and wavelet analysis Ice as a vehicle for diarrheagenic <i>Escherichia coli</i>	J. Sci. Food Agric. International J. Food Microbiology	84,405-410 91,99-103
文献9		血小板を冷蔵可能に、米の科学者ら最新技術開発、安定供給、感染リスク軽減へ	科学新聞	2986号,2004/2/20
文献10	Archer DL	Freezing: an underutilized food safety technology?	Inten J. Food Microbiology	90,127-138
文献11	特集:生体・食品の凍結乾燥および凍結乾燥に関する最新技術情報	凍結乾燥		79(1),3-33
文献12	上西浩史	溶液系材料の凍結プロセスシミュレーションモデルの開発	冷凍	79(1),4-8
文献13	石黒博	生体・食品内に形成される氷結晶の時系列性状	冷凍	79(1),9-13
文献14	上野茂昭	溶液系モデル食品の氷結晶性状3次元計測	冷凍	79(1),14-17
文献15	上村松生	植物細胞の凍結過程の解析	冷凍	79(1),18-23

文献15	高橋恒夫、高田圭	動物細胞の水と凍結保存:医療分野への展開	冷凍	79(1),24-28
文献16	岡本尚人	凍結-解凍装置の技術評価	冷凍	79(1),29-33
	村勢則郎	低温生物物理化学と食品冷凍技術(特別講演)	冷凍	79(2),145-147
	阿部万寿雄	最近の冷凍食品の進歩と美味しさの秘密(一般公開セミナー)	冷凍	79(2),155-160
	総田長生	応答曲面法による食感性モデリングと利用法(その2)、モデリング手法の適用例	冷凍	79(3),230-233
	白裡了	ナノテグ:糖類は細胞内凍結を抑制するのか	冷凍	79(4),275-279
	橋本理帆、相良泰行	食感モデルによる品質評価と設計法(2)冷凍米飯の粘弾性計測と官能評価手法	冷凍	79(4),296-301
	Sanchez-Ballesta MT, Rodorigo MJ, Lafuente MT, Granell A, Zacarias L	Dehydrin from Citrus, which confers in vitro dehydration and freezing protection activity, is constitutive and highly expressed in the flavedo of fruits but responsive to cold and water stress in leaves.	J. Agric. Food Chem.	52,1950-1957
	Lakshmanan R, Dalgaard P	Effects of high-pressure processing on <i>Listeria monocytogenes</i> , spoilage microflora and multiple compound quality indices in chilled cold-smoked salmon	J. Appl Microbiology	96,398-408
	橋本理帆、池田岳郎、都甲侑、相良泰行、石川智佳代	冷凍米飯の粘弾性特性、氷結晶性状および官能評価に基づく保存条件の最適化	低温生物工学会誌	49(2),135-138
	大西茂彦、藤井智幸、宮脇良人	浸透圧脱水による農産物の凍結障害抑制効果	低温生物工学会誌	49(2),165-170
	特集:食の安全と安心		学術の動向	2003.11,17-47+
	寺田雅昭	さらなる食品の安全性の確保に向けて-新たな食品安全行政の展開と食品安全性委員会	学術の動向	2003.11,18-21
	安本教博	食の安全・安心問題一何が、どうして問題なのか	学術の動向	2003.11,38-41

冷凍食品技術研究会

2

2004/5/31

唐木英明	食の「安全」と「安心」のために	学術の動向	2003.11,42-46
Erikson U, Veliyulin E, Singstad TE, Aursand M	Salting and Desalting of Fresh and Frozen-thawed Cod (<i>Gadus morhua</i>) Fillets: A Comparative Study Using ²³ Na NMR, ²³ Na MRI, Low-field ¹ H NMR, and Physicochemical Analytical Methods	J. Food Sci Online	69(3),FEP107-114
aiver NG, Zaritzky NE, Califano AN	Viscoelastic Behavior of Refrigerated and Frozen Low-moisture Mozzarella Cheese	J. Food Sci Online	69(3),FEP123-128
Thorarinsdottir KA, Gudmundsdottir G, Arason S, Thorkelsson G, Vainthorsson V	Effects of Added Salt, Phosphates, and Proteins on the Chemical and Physicochemical Characteristics of Frozen Cod (<i>Gadus morhua</i>) Fillets	J. Food Sci Online	69(4),FEP144-152
Goeller LM, Amato PM, Parkas BE, Green DP, Lanier TC, Kane CS, Herrero AM, Heia K, Careche M	Optimization of Incorporation of Low-molecular-weight Cryoprotectants into Intact Fish Muscle	J. Food Sci Online	69(4),FEP164-171
Zhu S, Le Bail A, Ramaswamy HS, Chapleau N	Stress Relaxation Test for Monitoring Post Mortem Textural Changes of Ice-stored Cod (<i>Gadus morhua</i> L.)	J. Food Sci Online	69(4),FEP178-182
	Characterization of Ice Crystals in Pork Muscle Formed by Pressure-shift Freezing as Compared with Classical Freezing Methods	J. Food Sci Online	69(4),FEP190-197

冷凍食品技術研究会

3

2004/5/31

<日冷検情報>

食中毒予防：リステリア菌

以前から発見されていた食中毒菌ではありますが、最近、北海道で作られたナチュラルチーズからこの菌が見つかり、2名の患者が発生しました（平成13年3月12日報道発表）。

また、米国から輸入された食肉製品（ソーセージ）からリステリア菌が検出され、回収の命令が下りています（平成13年4月13日報道発表）。

一般の人は免疫が備わっており、発症することはまれで、無症状の場合もありますが、免疫が弱っている場合に発症し、免疫が非常に弱い場合（老人、ガン患者、糖尿病患者、エイズ患者、ステロイド投薬者など）に重症になることがあります。

また、妊娠中の場合、免疫のない胎児に大きな影響を及ぼすことが確認されているので、この点には注意が必要です。

●どこから来るのか（原因食品等）

この菌は、自然界に存在し、特に家畜などの動物性食品から感染することが多い傾向にあります。

●菌の特徴

食品を汚染していても臭いや味は変わりません。低温でも繁殖するので、長期の冷蔵保存でも増殖することがあります。塩分に強く、保存のため塩漬けになっていても注意が必要です。

●症状

潜伏期間は1日から数ヶ月と広範囲です。感染初期には、発熱（38～39℃）、頭痛、悪寒、嘔吐、倦怠感、筋肉痛、吐き気、下痢などインフルエンザに似た症状を呈します。重症になった場合、髄膜炎・敗血症を起こすことがあります。

●治療

治療には、抗生物質が有効です。

<予防方法>

- | |
|---|
| <p>1. 十分な加熱により死滅しますので、肉等は生食を避けて加熱して食べるようにしましょう！</p> <p>2. 生野菜などは、食べる前には充分洗浄をしてください。低温による長期保存を過信しないことです。</p> |
|---|

原因となりやすい食品：チーズ、ソーセージなどの動物性食品

<編集後記>

今年7月から幕張メッセで“驚異の恐竜博”が開催されることや、最近、世界的に恐竜に関する新発見が続いていることなどから、このところ、マスコミに恐竜の話題が多く登場しています。

昨年3月に刊行された「生命40億年史」（英国の古生物学者、リチャード・フォーティ著）は地球生物の興亡史ですが、特に、約2億年前のジュラ紀に出現し、約1億年前の白亜紀後半に唐突に姿を消した恐竜の滅亡の謎は最高のドラマです。

「生命40億年史」では恐竜の滅亡の原因を、地球への巨大隕石衝突による外因説としており、この学説は現在、最も多くの学者に支持されています。ただ、恐竜滅亡の原因には多数の外因説と内因説が提起されており、確定されたものではありません。

ところで、ごく一部の植物生化学者たちが、恐竜滅亡の原因に植物毒、ファイトトキシン説を立てています。地球上の植物はジュラ紀には裸子植物がマジョリティであり、被子植物はマイノリティでしたが、今はこれが逆転して被子植物が多数派です。現在、裸子植物の約700種に対し、被子植物は約24万種と繁栄しています。綺麗な花を咲かせるのは被子植物ですし、われわれが生産販売している冷凍野菜の原料は、その大部分が被子植物です。

植物生化学者たちによると、裸子植物の衰退と被子植物の興隆の時期が丁度、草食恐竜の衰退期に重なっていることから、裸子植物より進化した初期の頃の被子植物が、恐竜に食べ尽くされた裸子植物の二の舞いを避けて、種の防衛のため、体内に有害・有毒成分を産生する能力を獲得したこと、そのファイトトキシン、主としてアルカロイドと考えられますが、植物を食べて体内にファイトトキシンを蓄積した恐竜が、やがて、生理障害を引起し、滅亡を招いたというわけです。

恐竜の滅亡原因がファイトトキシンであるという仮説は、冷凍野菜に関係する私にとって大変興味あることで、この説の更なる立証・展開を願っています。翻って、人間の食の歴史は、食用としての植物のファイトトキシンをいかに低減させるかの努力の歴史であり、植物の品種改良と加工方法の改善・工夫はそのための手段であったと考えて良いのではないのでしょうか。

（小泉）

編集委員	小泉 栄一郎	（ライフフーズ）
	東島 直貴	（アクリフーズ）
	坂本 隆	（日本水産）
	佐々木 勇人	（マルハ）

発行所	冷凍食品技術研究会
	〒105-0012
	東京都港区芝大門2-4-6
	豊国ビル 4F
	（財）日本冷凍食品検査協会内 （TEL）03-3438-1414 （FAX）2747

