

2. 食品衛生監視指導への活用が可能だと思われること

- ・洋生菓子・漬物等の衛生規範、大量調理施設衛生管理マニュアル、食品の総合衛生管理製造過程（まるそう）、各自治体独自の HACCP など、基準以上の管理を求めている指導に対しては、ISO 審査の技法が応用できるのではないかと思う。
- ・監視指導ではないが、新たに集団給食施設を開設する法人から、厨房内部のレイアウトについて助言が欲しい、と相談があったときに、こちら側が考える衛生管理を伝えるのではなく、大量調理施設衛生管理マニュアルを参考に、「この項目については、どのように考えていますか」というふうに ISO 審査の技法で質問しながら進めたところ、「あ、そうですね」と返事が返ってきて、反応がよかったなあと思った。
- ・ハイレベルの衛生管理が実行できていて、更にステップアップを検討している食品取扱者は、既に施設基準や管理運営基準は問題なく、衛生指導も一般的な範疇を超えているので、その対応は高度な知識やスキルが求められる。そのため、ISO22000 の知識が最も活かされる対象となる。
- ・集団給食施設は、大規模調理施設であること、業務内容が機能的な管理を導入しやすいこと、社会的要請が強く、関係者も衛生管理システム導入に熱心であること、営業施設でないので基準が定められていないことなどから、衛生管理システム導入のニーズは高い。
- ・ISO 全てを実践することは難しいが、広域食中毒の予防のためには、複数の自治体との協力関係が必要となるが、指導項目設定の根拠が明確であれば、他の自治体等との情報交換し、広範囲での統一的な衛生対策がやりやすくなる。
- ・地方公務員である食品衛生監視員は、年々人員が削減されており、それとともに経験者による知識の伝達、ディスカッションの機会

が狭められている。教育プログラムの整備が急がれるところである。基本的に食品衛生監視員の教育は、各自治体に任されているが、全国的に通用するスタンダードの教育プログラムが望まれる。法律、基本的な食品衛生に関する教育のほか、食品取扱者の自主衛生管理に関する教育に、ISO を応用することは可能であろう。

- ・異物混入等の食品事故が発生した際に、行政指導として始末書や報告書を徴収する。その最も重要な目的は再発防止であり、状況の把握と原因究明、そして対策についての項目は必須である。これはハザード分析と管理方法の選択そのものである。徴収した文書におけるこれらの項目の妥当性を確認するとき、ISO の考え方が活かされる。
- ・食品衛生協会などの業界団体の育成は、業界全体のレベルアップのために極めて重要である。自主管理活動の推進を業界団体主導で行なうことは有意義なことなので、指導員の養成プログラムに ISO の知識を活用することは検討しても良い。
- ・ISO は食品取扱者の自主的な衛生管理の推進として、様々な場面で応用可能である。その際、一方的な知識の押し付けであっては、実効性を失う危険性が高い。食品衛生監視員の意見は、食品営業者にとっては非常に重い。
- ・ISO 審査の技法で相手に考えさせるという姿勢に見習う点があると感じられた。本来食品衛生監視の指導においても、指導事項に対してその施設毎に適した衛生管理方法を自ら形成することが望ましい。
- ・今回のセミナーによるトレーニング方法を応用して、新人食品衛生監視員に監視指導方法を3日間くらいで集中的に教えるプログラムが作成出来そうであると感じられた。
- ・現在いくつかの自治体で行われているミニ HACCP の事業に活かせるかもしれないと感じられた。
- ・ISO 審査では、規格要求事項への適合を判

断するために必要な証拠を被審査者から提示させるためには、5W1Hを駆使して被審査者へ質問（関連事項への連続した質問を含む）を行うことにより、被審査者から情報（事業者の考え方、判断根拠等）を引き出し、必要があれば証拠書類、現場確認等を組み合わせ、適合を判断する。このような手法は、監視指導時に必要な情報の取得及び法令・基準等への適合判断に活かすことができる。

・不適合報告書には、適用規格項番、要求事項、不適合事項の状況、証拠、結論を記載する。これは、規格要求事項と項番を明確にし、それに適合しない状況を明記することにより、客観的に不適合の状況を記述することができる様式である。

監視指導においても、根拠となる法令・基準等及び条項番号を明確にして、不適切な状況を記載することで、監視員の主観による判断ミス、監視員間の指導のブレを防ぎ、画一的な指導が可能となる。

3. 食品衛生監視指導には向かないと思われること

・通常、「監視」は、現場に向いて、その場で改善させるところがあれば指導する。国から通知があるように、ほとんど、予めアポイントを取ることなく現場に向くこととなる。ISO審査の場合、書類を中心に審査するため、マニュアルや記録を予め準備しておいてもらう必要があるこの部分が大きく異なると思う。

・ISO審査は、最初の審査の段階で行われることであることを考えると、許可申請に該当するのかわかると思われる。ただ、施設基準は「最低基準」であり、現在の公衆レベルではまずクリアできる基準であり、ISO規格に比べるとあまりに差がありすぎる。

・ISO22000を用いても零細企業あるいは個人経営の施設においては、HACCPを取り入れて衛生的に食品を製造することは困難であると思われることである。また、一般衛生管

理についても、ISO22000の審査で適合するレベルまで求めて監視指導を行ったら、上記施設については高度過ぎて業者側がつかえないと思われる。

・記録の管理についてである。ISO22000では記録の管理についても規定しているため、その部分まで踏み込むことが出来る。しかしながら食品衛生法では第3条において記録の必要性を記載しているが（更にガイドラインでは従業員300人以上、資本金3億円以上の企業としている）、努力義務のため食品衛生監視員の監視指導では強制力が弱い。

・監視指導では、基礎的な知識の乏しい者に対しては法令遵守と衛生教育を行わなくてはならないため、具体的助言なしで「気付き」のみではフォローできない場面が多々存在すると考えられる。

・食品衛生監視員の監視指導の大部分は、法令等を根拠として行われる。強制力のある法令等で規定されている事項については、除外規定等がない限り、事業者等に対して拘束力を持つ。法令に規定されている処分等の適用の可否、運用等については、行政庁の裁量によるものであり、事業者自身に選択の自由はない。しかし、ISOにおいては、ISOの規格要求事項のどの項番を適用し、又は不要な項番を除外するか、どのような管理手段を選択し運用するか等は、被審査者の自由であり、ISO審査での指摘は、被審査者が構築したシステムが規格要求事項に適合しているかどうかにより判断される

・ISO審査の技法は、根拠主体になり根拠を超えた一般的な指導をしないので、根拠にとらわれすぎること避けるべきと考える。これまでの歴史上、事業者が食品衛生監視員にコンサルタントのような発言を求める傾向にあり、期待しているため、あえて根拠を逸脱しないように振る舞うことは、事業者側からみれば行政サービスの低下と思われてしまう。

平成23年度：各施設のアンケート調査に対する回答で、「ノロウイルス対策を集中的にチェックする方法をどのように思いましたか？」という問いに対しては、各施設とも良い方法であるという回答を得られた。「講義等で学ぶノロウイルスの対策に比べて、理解度に違いはありますか？」という問いに対しても、「具体的にチェックすることで理解しやすい」と理解度が高まったという意見を得られた。「あなたの施設に年2回施設監視・検査を行う場合、いつも通りの方法ではなく、このような特化した項目の観点での監視を望みますか？」という問いでは、全ての施設で望むという回答を得た。

食品衛生監視員に対するアンケート調査では、「年数回監視するうちの1回の監視を、このチェックシートで実施することにより、施設ウォークスルーを簡略化するなど立入検査の軽減に有効と思われますか？」という問いに対して、「指導内容の理解を深めるいい方法だと思う。ウォークスルーと併用することで指導の効果は高まる」、「立ち入り検査の軽減とはならないが、ウォークスルーと併用することで特化項目について営業者の理解を深化させることに有効」、「監視指導計画の重点的な取り組み事項について、このようなチェックシートを作成し利用すると良い」という回答が得られた。

「特化項目を「カンピロバクター」や「手洗いのタイミング」など他種類用意した場合、活用できそうですか？また、どのような項目のリストがあれば良いと思いますか？」という問いでは、「特化項目を数種類作成することで計画的またはタイムリーな指導ができる」、「管理運営基準の項目についてあれば良い」、「調理工程別の衛生管理など作業工程についてのリストがあれば使いやすい」、「具体的に写真などで示したリーフレットが有効」という回答が得られた。

「保健所の食品衛生監視業務が増加している中、立入検査の軽減や効率化に有効と思われる方法について、意見等ありましたらご記入願いま

す。」という問いに対しては、「高度な自主衛生管理を実施している施設に対する立ち入り検査頻度を軽減」、「監視検査結果の報告等の事務処理を軽減させるため監視時にタブレットタイプの端末を使用する」、「事前アンケートなどで当日の検査内容を絞る」、「事前通告してから立ち入り検査する」という回答があった。

D.考察

平成21年度のアンケート調査で、各自治体は研修の必要性を認めているものの、実際には研修を実施できていない自治体があることが明らかとなった。実施していない理由の多くは、「業務多忙、人的・技術的余裕がない」というものであったが、新任研修においては、OJT（現場研修）によるものも多く、「該当する職員が少ないため」という理由もあった。また、専門研修において「講師としての適任者がいない」という意見も多く認められ、食品衛生監視員の育成、教育方法として、個別研修的な方法を検討する必要があると思われた。研修で必要な項目としては、新任研修では、「食品衛生監視員の心得」、「食品衛生法の概要」、「施設監視について」という基本的な部分が多く、中堅研修では、「食中毒調査について」、「違反事例の処理方法」、「苦情処理について」という食品事故に対応するものが多かった。また、専門研修では、「HACCP等の衛生管理方法」のような高度な監視技術を必要とするものの研修が求められていることが明らかとなった。情報提供が有れば良いと思う項目としては、「食中毒調査について」、「苦情処理について」があげられ、多くの自治体で食中毒調査や苦情処理に関する情報を求めていることが判明した。このことは、有れば活用したいものとして「苦情処理対応事例集」、「食中毒調査演習の問題」があげられていることから明らかで、研修教材として「食中毒調査演習の問題」や「苦情処理対応事例集」を提供することが各自治体への効果的、効率的な支援方法の一つとして考えられる。また、遠隔教

育システムについても、「食品衛生監視員としての技術研鑽に資するもの」、「保健医療科学院で実施する研修と同等のもの」、「複数名での受講が可能なもの」があげられており、遠隔教育システムを構築し活用することも視野に含めた支援方法検討が必要である。

食品衛生監視マニュアルについても、多くの自治体が必要性を認めているが、作成済みマニュアルは食中毒調査マニュアルが半数の自治体で作成されているものの、他のマニュアルは、多くの自治体で未作成であった。マニュアルの作成は、多くの情報収集等手間と時間がかかるものであり、多くの自治体が「人、時間的な余裕がない」ことを作成していない理由とあげている。また、これらの自治体では今後新たに作成したいマニュアルはなかった。それに反して本研究に作成を期待するものとして「衛生管理方法別の監視マニュアル」、「違反食品対応マニュアル」、「業種別監視マニュアル」や「苦情食品対応処理マニュアル」の作成を求める自治体が半数以上あり、人的、時間的余裕がないことがマニュアル作成に影響していることが覗える。しかし、監視マニュアルは、それぞれの地域において施設基準等が異なる場合があるため、全国共通のマニュアルを作成するには問題となる。従ってマニュアルの作成については、全国で共通する項目について作成し、各自治体がそれにそれぞれの自治体特有な部分を追加できるようなものにする必要があると思われる。

食品衛生管理システムについては、保健所単位による運用が中心であるものの、すでに多くの自治体で作成し利用していたが、監視の履歴や講習会受講状況等に関するものは半数程度にとどまっており、少人数で効率のよい監視指導を行う上でこれらの情報管理機能の充実を図る必要があると思われる。また、食中毒調査及び処理支援システムについては 32 自治体にとどまっており、内 23 自治体が保健所単独での運用であった。処理内容は、喫食状況調査、カイ二

乗検定等の計算が多く各保健所単位で運用する上で必要な作業が中心であった。しかし食中毒については、迅速に情報を伝達し事故の拡大防止を図ることも重要であり、国と各自治体、各自治体内部、各自治体間のネットワークシステムのあり方を検討し、重要情報の迅速な共有化、自治体間での情報交換方法などについて検討する必要があると思われる。

平成 22 年度の ISO22000 と食品衛生監視との比較で、食品衛生監視と ISO22000 審査の違いが明らかになった。また、食品衛生監視への応用方法などが判明した。

ISO22000 審査は、初回審査(2 段階で実施)、サーベイランス審査、再認証審査、特別審査(認証範囲拡大、短期予告審査)があり、初回審査は食品業者が ISO22000 取得を目指して規格要求事項を満たすよう準備し申請を受けてこれを審査する。従って、ISO22000 審査では、規格要求事項について申請する食品業者が理解しているという前提のもと審査が行われる。また、サーベイランス審査は、認証されたマネジメントシステムが再認証審査までの期間においても、要求事項を継続して満たしているかを確認する。再認証審査は、マネジメントシステム全体として継続的な適合性及び有効性、認証の範囲に対するマネジメントシステムの継続的な適切性を確認する。

これに対して、食品衛生監視員が行う監視指導は大別して、新規営業許可申請時の監視、夏の一斉監視等の監視指導計画に基づく監視指導、更新営業許可時の監視指導、食品苦情・食中毒等の食品事故発生時の監視指導があげられる。これらの監視指導はそれぞれ統一的な監視指導ではなく、それぞれの特徴をもって行われている。例えば、新規営業許可申請時及び更新営業許可申請時の監視指導では、各都道府県が設けている施設基準を満たしているかどうか重要な監視ポイントとなるし、食品事故対応時の監視指導では、事故原因究明のための監視指導と

なり、施設基準、衛生基準よりも更に踏み込んだものとなる。また、通常の監視指導では、施設基準よりも衛生基準に重点を置き監視指導を行う。

この両者を比較してみると、ISO22000 審査の初回審査に当たるものが、食品衛生監視員が行う監視指導業務の新規営業許可、再認証審査が更新営業許可、サーベイランス審査が夏の一斉監視などの監視指導業務に該当する。

監視指導と ISO22000 の審査の違いとしては、ISO22000 の規格要求事項には、具体的な施設基準、衛生管理基準は含まれておらず、申請した食品の製造等を行う上で適切であることを求めているのに対し、各自治体の食品営業に関する規定は、施設基準、衛生管理基準の遵守を求めている。このことが具体的な指導と相手が自ら考え、気づかせる審査との違いとなる。ISO22000 審査では、規格要求事項を満たしているかを審査するため、規格要求事項の適合方法は各企業に任されているため、審査員の考え方が含まれるコンサルタント的な部分を含まないようにすることが重要となるが、監視指導の場合には具体的な例を示しながら、施設基準にあうようにするためコンサルタント的な部分が多く含まれる。

また、ISO22000 では規格要求事項に基づき、それを逸脱しないように発言することが求められるが、監視指導の場合は、監視員の考え方で指導内容に差が出てくる。

ISO22000 では審査員の育成プログラムが制度化されており、複数の審査員が役割分担を明確にして審査を行うが、監視指導の場合は、育成プログラムの制度化がなく、また、複数の監視員が行っても役割分担をすることはない。

ISO22000 審査では、審査員がチームを組みチームリーダーの元で、それぞれ役割分担をして審査を行うが、監視指導の場合、食品衛生監視員の不足や、小規模施設の監視が多いため、チームでの監視が不向きな場合もある。

ISO22000 審査と監視指導業務には以上のような違いがあるものの、審査手法や審査員育成

プログラムなどで今後の監視指導業務に生かせる部分も多くある。

大規模施設の監視の場合、複数で役割分担を行うことで、より細やかな監視指導を行うことが出来るように思われる。多くの大規模施設では衛生管理方法として HACCP の導入もしくは考え方を使っており、これらの施設の監視指導には ISO22000 審査での相手に考えさせる、気づかせるという手法は、食品衛生の向上につながるものと思われる。また、事前にチームで審査チェックリストを作成し、審査対象を明確にすることで、審査漏れをなくし、また、審査結果に反映させることが可能となる。これを大規模施設の監視指導に応用することは可能であろう。また、不適合報告書についても監視指導結果を的確に施設側に伝えることが可能であり、次回監視指導の際にも参考として利用できる。

更に、現在多くの自治体で行っている自治体独自の HACCP 自主衛生管理認証制度で本審査方法は有用である。例えば、北海道が行っている北海道 HACCP 自主衛生管理認証制度では、評価段階を 8 段階とし、6 段階までを保健所が認証する(無料)。7~8 段階のものについては、認証申請(有料)を行い、認証登録機関による現地調査の後、有識者による認証審査会を経て認証される。本認証制度は保健所で行う部分も認証登録機関で行う部分も共通の評価調書を使用し、営業者が自ら評価調書に記載をして採点をする。採点后、まず保健所による評価うけるというものである。この評価を行う際に、ISO22000 審査方法を応用することで、営業者自らの衛生意識の向上につなげていくことが可能となる。

小規模な施設においても、相手に考えさせる、気づかせる手法は、有用であると思われるが、この場合、相手の食品衛生に関する知識にあわせ、監視員が情報を与えるようにする必要があると思われる。

ISO22000 審査は監視指導とは相容れない部分もあるものの、その審査方法の良い点を応用

することで、食品衛生監視員の監視指導の向上につながると思う。

また、食品衛生監視員の教育プログラムとして、このような審査員トレーニングコースの手法を利用することは、監視員の資質と技術を向上させる上で重要ではないだろうか。

各自治体へのアンケート結果においても食品衛生監視員研修の必要性を多くの自治体が認めており、このISO22000 審査員トレーニングコースの手法を取り入れた研修プログラムの作成により監視員の監視技術のさらなる高度化につながるのではないかと考える。

平成23年度に試行したノロウイルス対策に関するチェックリストリーフレットについて、各施設側の反応は良いものであった。講義などでの教育に比べても、「明確に問題点がわかり、説明により理解度もあがった」、「個々の事項について具体的にチェックする方がより理解度が深まる」との回答が得られた。しかし、食品衛生監視員からは、「監視の軽減にはつながらないが、営業者の理解を深める上で有効である」という意見があった。施設側もこれまでの監視指導に加えて、チェックリストリーフレットを使用することを求めており、効率的、効果的監視指導方法としては、効果的ではあるものの効率的ではないという結果となった。学校給食施設などについては、すでにチェックリストを使った監視が行われており、一部病原体に特化した監視チェックリストだけでは、不十分な監視となってしまうため、従前のチェックリストに加えて使用することになってしまう。

しかし、施設、食品衛生監視員共に、効果的であるとの回答が得られており、この部分を生かす方法として、各施設での自己衛生管理チェック用として使用する方法が良いのではないかと考える。監視指導時に、チェックリストリーフレットを施設に配布し、それぞれでチェックをしてもらい、衛生管理に役立ててもらおう。更に、次回の監視時にチェックリストを確認し、

改善状況等を確認するとともに指導を行えば効率的・効果的な監視指導となると思われる。このため、試行で使用したチェックリストリーフレットを改良しその1（初級）、その2（中級）の2ページとした新しいチェックリストを作成した。このチェックリストを使用することで、各施設の自主衛生管理の向上と効率的・効果的監視指導が行えるようになると思う。

E. 結論

食品衛生監視員の研修については、多くの自治体でその必要性を認めており、遠隔教育システムや研修支援教材の作成等を検討する必要がある。また、食品関係マニュアルについても、同様に多くの自治体が必要を認めており、衛生管理方法別の監視マニュアル、違反食品対応マニュアル、業種別監視マニュアルや苦情食品対応処理マニュアルの作成について作成を求める自治体が半数以上いることからこれらのマニュアルの作成について検討する必要がある。食中毒調査及び処理支援システムについては、広域での迅速な対応を行う上で重要であり、国と各自治体、各自治体内部、各自治体間でどのようなネットワークにすればよいか検討する必要がある。

また、「ISO22000 食品安全マネジメントシステム審査員/主任審査員トレーニングコース」を受講して、ISO22000 審査方法と食品衛生監視員による監視指導について比較を行った結果、監視指導には馴染まない部分もあるが、その手法を応用し利用することで、食品衛生監視員の監視指導の更なる高度化につながるものと思われた。また、審査員トレーニングコースの手法を応用して、食品衛生監視員の研修プログラムを作成することで、監視員の資質の向上、監視技術の向上につながるものと思われた。

さらに、ノロウイルス対策を例にしたチェックリストリーフレットを作成し試行した結果、試行に協力した施設全てから有効であるとの評価を得た。しかし、食品衛生監視員から有効で

はあるが、効率的ではないとの意見が出された。
そこで、自主衛生管理に利用できるようチェックリストリーフレットの改良を行った。

今後は、このチェックリストを利用すると共に、他の項目についてのチェックリストリーフレットを作成し利用することで効率的・効果的な監視指導が行えるようになると思う。

1. 特許取得
該当なし
2. 実用新案
該当なし
3. その他
該当なし

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究報告

1. 論文発表
該当なし

2. 学会発表

1) 清水俊一, 矢野滋久, 内田忍, 三浦史人, 鈴木昭彦, 山田わかば, 辻昌志, 阿部喜充, 豊福肇, 日佐和夫 (2011). 食品衛生監視員による食品衛生監視手法の高度化に関する研究(4)「食品衛生監視における FSMS (ISO22000) 審査手法の適応に関する研究. 第 102 回日本食品衛生学会学術講演会. 講演要旨集 p160, 秋田県秋田市. 2011 年 9 月

H. 知的財産権の出願・登録状況

Ⅱ. 研究成果の刊行に関する一覧表 及び別刷

Ⅲ.研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
日佐和夫	第1編 HACCPシステムの概要 第9. 食品期限表示の設定 7. 応用事例(弁当類における期限設定の簡易迅速指標の検討について)	食品安全管理実務研究会	食品安全管理のチェックポイント	新日本法規出版	東京	2010	146-150
日佐和夫	第1章文書管理一般, 第3章衛生管理, 第4章品質管理, 第5章教育訓練	食品関係文書研究会	食品業モデル文例・規定集 追補版(共著)	新日本法規出版	東京	2010	53-202, 453-852, 853-1002, 1003-1102
豊福肇、日佐和夫	用語の解説	日本食品微生物学会監修(日本食品微生物学会創立30周年記念)	食品微生物学辞典	中央法規出版	東京	2010	特定不能
豊福肇、日佐和夫	全体を書いているので特定不可能	豊福肇・日佐和夫	HACCPプラン作成とハザード特定の具体的考え方	食品流通安全研究会発行	東京	2012	特定不能
豊福肇、日佐和夫	全体を書いているので特定不可能	豊福肇・日佐和夫	食品工場監査におけるチェック項目の具体的根拠とその費用対効果の考え方	食品流通安全研究会発行	東京	2012	特定不能
小久保弥太郎、荒木恵美子、高取直樹、豊福肇、長坂豊道	全体を書いているので特定不可能	なし	改訂 食品の安全を創るHACCP	社団法人日本食品衛生協会	東京	2010	特定不能

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
高橋正弘、池田 恵、中村丁次、豊福 肇	食品カテゴリーのリスクランキング設定への疫学的アプローチ	神奈川県立保健福祉大学誌	7(1)	37-47	2010
高橋正弘、池田 恵	わが国の食中毒はどこで多く発生するのか	New Food Industry	52(10)	60-66	2010
高橋正弘、赤堀正光、池田 恵、中村丁次、豊福肇	食中毒事件調査解析システムの構築における入力・出力項目の検討	獣医疫学雑誌	14(2)	139-145	2010
高橋正弘、池田 恵、中村丁次	市販洋生菓子の製造小売形態によるマイクロフローラの相違点	New Food Industry	54(2)	9-14	2012
高橋正弘	<i>Campylobacter</i> 食中毒における原因施設および原因食品のリスクランキング設定への疫学的アプローチ	獣医疫学雑誌	16	in press	2012
畝山智香子	食品中化学物質のリスクについて	アミノ酸研究	4(1)	9-13	2010

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
畝山智香子	食品の安全性とリスクをめぐる一考察	健康食品管理士認定協会会報	5(3)	23-29	2010
畝山智香子	子育て中の母親といわゆる健康食品や食情報	健康食品管理士認定協会会報	5(4)	26-31	2010
畝山智香子	食品のリスクをレギュラトリーサイエンスから考える	臨床薬理	41(4)	141-145	2010
畝山智香子	ほんとうの「食の安全」を知るために	和Harmony	83	6-7	2011
畝山智香子	食品中化学物質のリスクについて	食品衛生学雑誌	51(4)	J296-299	2011
畝山智香子	放射性物質を含めた食品中発がん物質のリスク評価について	農業および園芸	86(12)	1163-1164	2011
畝山智香子	食品の「基準値」の意味を知ろう	ファルマシア	47(10)	929-933	2011
畝山智香子	食品中遺伝毒性発がん物質のリスク評価について	ソフトドリンク技術資料	163(1)	53-62	2011
日佐和夫	特集/食のグローバルと安全管理の方向性、今求められる食の安全・衛生と企業の課題.	食品と開発	44(5)	4月6日	2009
日佐和夫	小特集食品の微生物汚染と安全性確保、Ⅱ微生物に対する食品の安全性確保、2. わが国の食品安全対策:現場から学んだ重要ポイント	化学療法の領域	Vol.26. No.10	129-131	2010
日佐和夫	高度化及びグローバル化に対応した工場監査手法の開発検討	日本調理食品研究会誌(調理食品と技)	17(1)	36-48	2011
日佐和夫	新春特集:今求められる食の安全:食品衛生現場での監査の在り方食品衛生現場での監査の在り方	食と健康社団法人日本食品衛生協会	1	16-18	2011
Toyofuku, H	Codex risk management activities on the control of <i>Vibrio</i> spp. in Molluscan shellfish.	Proceedings of the seventh International Conference on Molluscan	13-19 June	110-115	2009
Sampers I, Toyofuku H, Luning P A, Uyttendaele M, Jacxsens L.	Semi-quantitative study to evaluate the performance of a HACCP-based food safety management system in Japanese milk processing plants.	Food Control.	23	227-233	2012
Iwahori J, Yamamoto A, Suzuki H, Yamamoto T, Tsutsui T, Motoyama K, Sawada M, Matsushita T, Hasegaza A, Osaka K, Toyofuku H and Kasuga F.	Quantitative Risk Assessment of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in Finfish: A Model of Raw Horse Mackerel Consumption in Japan	Risk Analysis.	30(12)	1817-1832	2010
豊福肇	食品の安全性確保のための世界的な動き	化学療法の領域	26巻10号(通巻328号)	132-135(通巻2072-2075)	2010
豊福肇	世界に通用する正しいHACCPのさらなる普及を目指して	月刊HACCP 10月号	Vol 16(10)	25-27	2010

原著

食品カテゴリーのリスクランキング設定への疫学的アプローチ Epidemiological Approach to Establishing a Risk Ranking of Food Categories

高橋 正弘¹⁾、池田 恵¹⁾、中村 丁次¹⁾、豊福 肇²⁾

1) 神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部栄養学科

2) 国立医療保健科学院研修企画部

Masahiro Takahashi¹⁾, Megumi Ikeda¹⁾, Teiji Nakamura¹⁾, Hajime Toyofuku²⁾

1) School of Nutrition and Dietetics, Faculty of Human Services,
Kanagawa University of Human Services

2) Department of Education and Training Technology, National Institute of Public Health

抄 録

食品安全上の問題をランキングし、リスク管理の優先順位を設定することは食品安全システム上の重要な課題である。そこで、リスク管理上優先すべき食品のランキングは、疫学データである食中毒の原因食品・患者数・発生件数を用いた疫学的アプローチによって設定することにした。疫学データは「全国食中毒事件録」などに収録されている1988年～2007年の20年間の事例を用いた。食中毒原因食品は自然毒、微生物汚染度合や微生物制御方法の違いによって35の食品カテゴリーに分けられ、その妥当性は2つの平均値の差の検定結果などで明らかになった。食品カテゴリーのリスクランキングは発生件数・患者数の平均値、変動係数および95%の事例が収まる値（発生区間）を用いた疫学的アプローチによって設定した。患者数が多く発生区間が広いものは、使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵（調理加工食品）の順であった。発生件数が多く発生区間が広いものは、弁当、きのこ類、すし類、カキ（生食品）、フグ、めん・米飯・穀物類、魚類（調理加工食品）、魚類（生食品）の順であった。また、得られた平均値などはリスク管理目標値の設定への寄与が期待できる。

キーワード：食中毒、リスク分析、リスクランキング、患者数、発生件数

Key words: food poisoning, risk analysis, risk ranking, number of patients, number of cases of food-borne diseases

はじめに

食品安全の分野ではリスク分析が国際的に提唱され、わが国では2003年に制定された食品安全基本法にリスク分析の考え方が制度として導入されている。リスク分析はリスク評価、リスク管理およびリスクコミュニケーションの3要素を組み合わせた総

合的なリスク対策である。そして、リスク分析は食品を媒介とする疾病をさらに低減し、食品安全システムを強化する鍵であると位置付けられている¹⁾。

さて、食品安全上の問題をランキングし、リスク管理の優先順位を設定することは食品安全システム上の重要な課題である。そこで、食品を媒介とする健康被害、すなわち、公衆衛生リスクをさらに低減するには、まず、リスク管理上優先すべき食品のランキングが必要になる。リスクのランキングは食品がもつ複数のリスク因子に基づいた確率論的アプローチで設定することが提案され、意思決定の樹状

著者連絡先：神奈川県立保健福祉大学栄養学科
〒238-8522 神奈川県横須賀市平成町1-10-1
(受付 2009. 8. 10 / 受理 2009. 12. 16)

図（決定樹）を組み入れたツールなどが提供されている¹⁾。米国の食品安全研究コンソーシアムでは、病気の患者数、入院患者数、死亡者数、健康上の結果に関する金銭的評価および生活の質調整生存年数を基準として、病原体別、食品別、病原体/食品の組み合わせ別にランキングをするモデルが開発中である¹⁾。しかしながら、食習慣の健康に対する影響は大きく食中毒も例外ではないので、わが国の食習慣にそった食品のリスクランキングの設定が必要となる。そこで、国内で発生した食中毒の原因食品、患者数、発生件数²⁾を用いた疫学的アプローチによって食品のリスクランキングの設定を試みることにした。

食品を媒介とする健康被害は厚生労働省によって食中毒原因食品別発生状況など³⁾として集計・公表され、食中毒予防対策の一助として活用されている。しかし、食中毒原因食品の分類は、「肉類およびその加工品」など食材とその加工品が同一のカテゴリーになっている^{2, 3)}。これらの分類では食材の生と調理や加工によって生じる衛生上の差異を評価することはできない。食品は微生物汚染度合によって、生菌数が多いもの、病原菌が存在しないものおよび無菌に近いものの3つに分類することが提唱され、各種食品は上述のいずれかに分類できると述べられている⁴⁾。また、数量化理論第Ⅲ類による解析結果から、食中毒原因食品は非加熱食品と加熱済み食品に大きく弁別できると述べている⁵⁾。

そこで、食中毒の原因食品は自然毒、微生物汚染度合や微生物制御方法のちがいなどによってカテゴリー化し、その妥当性を検討した。さて、食中毒の患者数や発生件数については、原因施設や病因物質別に平均値や95%の事例が収まる値が求められているが⁶⁾、原因食品別の検討は十分に行われていない。そこで、得られた食品カテゴリー別に食中毒の患者数や発生件数の平均値、変動係数および95%の事例が収まる値を求め、リスクランキングの設定を試みた。これにより、リスク管理において優先すべき食品が明らかになり、さらには、リスク管理目標値の設定に活用できるなどリスク管理およびリスクコミュニケーションへの一助となる知見が得られたので報告する。

方法

1. 資料

食中毒の原因食品、患者数および発生件数は「全国食中毒事件録」（社）日本食品衛生協会編など）および厚生労働省ホームページの「食中毒発生事例」に収録されている事例を用いた。対象期間は1988年～2007年の20年間、供試データは患者数3,000人以上の事例を除いた27,168事例を供試した。

2. 食品のカテゴリー化

食品のカテゴリー化は資料に記載されている食中毒原因食品を内容的に精査し、自然毒、微生物汚染度合および微生物制御方法の違い、すなわち、自然毒の原因食品、食材別に生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などに分けて行った。

3. 解析

食品カテゴリー別に患者数（1事例あたり）と発生件数（1年あたり）の平均値（ \bar{x} ）、標準偏差（S.D.）、変動係数（CV）、発生区間（ $\bar{x} \pm 2S.D.$ ：95%の事例が含まれる値）などの基礎統計量を求め、さらに、平均値と変動係数による散布図を作成した。なお、1事例ごとの患者数は $\log(x+1)$ の常用対数変換を行いその値を解析に用いた⁶⁾。得られた基礎統計量は対数値なのでこれを真数に戻し表記した。

基礎統計量の算出や検定（一元配置分散分析・2つの平均値の差の検定）は成書⁷⁾に従って行った。2つの平均値の差の検定は対応のないデータにおけるt検定を用い、分散に関する検定の結果、等分散であればStudentの式、等分散でなければWelchの式によって行った。

計算は統計解析アドインソフト エクセル統計2006[®] for Windows（株式会社 社会情報サービス）の分析ツールを使用して行った。

結果・考察

1. 食品のカテゴリー化

食品は微生物汚染度合によって次の3つに分類することが提唱されている⁴⁾。つまり、①生で摂取さ

れるさしみ・発酵食品・果実(菜)類など生菌数が多いもの、②63℃30分間の加熱殺菌後、摂取される牛乳など、病原菌が存在しないもの、③滅菌の状態までの加熱加工後、摂取される缶詰・びん詰など、ほとんど無菌に近いものの3つである。各種食品は上述のいずれかの分類に入ると述べられている。

そこで、全国食中毒事件録などに記載されている食中毒原因食品は食材別に微生物汚染度合や微生物制御方法により生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などにわけカテゴリー化した。また、自然毒関連の原因食品はフグ、魚類(自然毒)、貝類(自然毒)、山菜類、きのこ類にカテゴリー化した。

食中毒原因食品は表1に示すとおり35種類にカテゴリー化することができた。カキは貝類であるが、

表1 食品カテゴリー

魚類(生食品)
魚類(調理加工食品)
魚肉練り製品(加熱殺菌食品)
魚類(自然毒)
貝類(生食品)
貝類(調理加工食品)
貝類(自然毒)
カキ(生食品)
カキ(調理加工食品)
魚卵類(生食品)
魚貝類盛合せ(生食品)
フグ(自然毒)
食肉類(生食品)
食肉類(調理加工食品)
食肉製品(加熱殺菌食品)
鶏肉(生食品)
鶏肉(調理加工食品)
卵(生食品)
卵(調理加工食品)
野菜・芋類(生食品)
野菜・芋類(調理加工食品)
豆類
山菜類(自然毒)
きのこ類(自然毒)
めん・米飯・穀物類
乳・乳加工品
洋菓子
和菓子
複合調理食品
和え物・サラダ
おにぎり
すし類
弁当
使用水
その他(上記以外)

衛生上特に重要な食品と言われているので独立したカテゴリーとした。魚類、貝類およびカキの酢の物ならびに野菜・芋類の浅漬けなどは十分な微生物制御が期待できないため生食品とした。魚貝類盛合せは魚類、貝類および魚卵類などの盛り合わせであるが、魚類など単体としての食材を疫学調査で特定できない事例があるので1つのカテゴリーとした。魚類(調理加工食品)には事例数の少ない魚卵類の調理加工食品を含めた。めん・米飯・穀類には米飯のほかにカレーライスやチャーハン、調理パンなどの主食系の食品を含めた。豆類には豆腐、卵の花、煮豆などが含まれている。複合調理食品とは2種類以上の食材により、いずれをも主とせず混合調理または加工されたものであるが、和え物・サラダなど別にカテゴリー化したものは除かれている。その他は海藻、酒清飲料、清涼飲料水、調味料、容器などが含まれている。

2. 食品のカテゴリー化の妥当性

生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品による食中毒原因食品のカテゴリー化の妥当性は、食品カテゴリー間の発生件数および患者数による2つの平均値の差の検定結果によって明らかにした。

(1) 魚貝類の生食品

表2は魚貝類の生食品間の検定結果である。

患者数では、魚類と魚貝類盛合せ、貝類と魚貝類盛合せ、魚類とカキの間に危険率1%で有意差が認められた。

発生件数では、貝類と魚卵類、貝類と魚貝類盛合せ、魚類とカキ以外の間で危険率1%または危険率5%で有意差が認められた。

患者数または発生件数では貝類と魚卵類以外の間で有意差が認められ、また、貝類と魚卵類は食材としては別なものと考えられるので、魚貝類の生食品は魚類、貝類、魚卵類、魚貝類盛合せおよびカキに分けてカテゴリー化することが妥当であると考えられる。

(2) 生食品と調理加工食品

表3は各種の食材における生食品と調理加工食品間の検定結果である。

表2 魚貝類(生食品)間の平均値の差の検定結果(t値)

魚類		上段: 発生件数 **: $\alpha \leq 0.01$ 下段: 患者数 *: $\alpha \leq 0.05$	
4.431** 0.659	貝類		
6.221** 0.487	1.952 0.857	魚卵類	
4.703** 3.718**	0.065 3.458**	2.632* 1.816	魚貝類盛合せ
1.447 4.035**	4.639** 3.660**	5.680** 1.365	4.758** 1.426
			カキ

患者数では、カキ、野菜・芋類の生食品と調理加工食品以外の間には危険率1%で有意差が認められた。

発生件数では、カキの生食品と調理加工食品の間には危険率1%で有意差が認められた。

有意差が認められなかった調理加工食品は加熱や加熱後の取り扱いなどの微生物制御が不十分であったと考えられる。

患者数または発生件数では野菜・芋類の生食品と調理加工食品以外の間で有意差が認められたので、食材は一般的には生食品と調理加工食品に分けてカテゴリー化することが妥当であると考えられる。

(3)魚類および食肉類における生食品・調理加工食品・加熱殺菌食品

表4は魚類(生食品)、魚類(調理加工食品)お

よび魚肉練り製品間の検定結果である。

患者数では、魚類(調理加工食品)と魚肉練り製品以外の間には危険率1%または危険率5%で有意差が認められた。

発生件数では、魚類(生食品)と魚類(調理加工食品)以外の間には危険率1%で有意差が認められた。

表5は食肉類(生食品)、食肉類(調理加工食品)および食肉製品間の検定結果である。

患者数では、食肉類(調理加工食品)と食肉製品以外の間には危険率1%で有意差が認められた。

発生件数では食肉類(生食品)と食肉類(調理加工食品)以外の間には危険率1%で有意差が認められた。

患者数または発生件数では、生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品の間には有意差が認められたので、魚類および食肉類は生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品に分けてカテゴリー化することが妥当であると考えられる。

(4)調理加工食品

表6は調理加工食品間における検定結果である。

患者数では複合調理食品と和え物・サラダの間には危険率5%、洋菓子と和菓子、おにぎりとしし類の間には危険率1%で有意差が認められた。

表3 生食品と調理加工食品間の平均値の差の検定結果(t値)

生食品と調理加工食品	発生件数	患者数
魚類(生食品)と魚類(調理加工食品)	0.105	6.144**
貝類(生食品)と貝類(調理加工食品)	0.993	4.004**
カキ(生食品)とカキ(調理加工食品)	5.707**	0.045
食肉類(生食品)と食肉類(調理加工食品)	0.436	5.800**
鶏肉(生食品)と鶏肉(調理加工食品)	1.456	6.403**
卵(生食品)と卵(調理加工食品)	0.244	5.860**
野菜・芋類(生食品)と野菜・芋類(調理加工食品)	1.966	0.309

** : $\alpha \leq 0.01$ * : $\alpha \leq 0.05$

表4 魚類の生食品・調理加工食品・加熱殺菌食品間の平均値の差の検定結果(t値)

魚類(生食品)		上段: 発生件数 **: $\alpha \leq 0.01$ 下段: 患者数 *: $\alpha \leq 0.05$	
0.105 6.144**	魚類(調理加工食品)		
6.996** 2.309*	10.130** 0.997	魚肉練り製品(加熱殺菌食品)	

表5 食肉類の生食品・調理加工食品・加熱殺菌食品間の平均値の差の検定結果(t値)

食肉(生食品)		上段: 発生件数 **: $\alpha \leq 0.01$ 下段: 患者数 *: $\alpha \leq 0.05$	
0.436 5.800**	食肉(調理加工食品)		
5.575** 4.172**	6.697** 1.431	食肉製品(加熱殺菌食品)	

表6 調理加工食品間における平均値の差の検定結果 (t 値)

調理加工食品	発生件数	患者数
複合調理食品と和え物・サラダ	6.331**	2.154*
洋菓子と和菓子	3.401**	3.419**
おにぎりとすし類	3.151**	5.241**

**: $\alpha \leq 0.01$ * : $\alpha \leq 0.05$

発生件数では洋菓子と和菓子、複合調理食品と和え物・サラダ、おにぎりとすし類の間には危険率1%で有意差が認められた。

これら調理加工食品はいずれも原材料や製造工程が著しく異なり、また、一次汚染や二次汚染などの違いも影響して有意差が認められたものと考えられる。

複合調理食品や和え物・サラダは複数の食材が使われ、混ぜ合わす工程は共通しているが、複合調理食品は加熱、和え物・サラダは非加熱など微生物制御方法の違いが影響していると考えられる。

おにぎりやすし類は手指を介して二次汚染を受けやすいが、すし類には生の魚貝類が使われるなど、一次汚染による微生物汚染度合の違いによって有意差が認められたものと考えられる。

患者数および発生件数では調理加工食品の間には有意差が認められたので、これら調理加工食品をカテゴリー化することは妥当であると考えられる。

高橋ら⁵⁾は食中毒原因食品について数量化理論第Ⅲ類の解析を試み、第Ⅰ軸が非加熱と加熱を弁別する軸であると述べている。つまり、食中毒原因食品は加熱や非加熱という微生物制御方法の違いによって分けられることが示唆されている。

以上のことから、食材別に生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などの違いによって食中毒原因食品をカテゴリー化したことは妥当であると考えられる。

3. 食品カテゴリー別の患者数・発生件数の基礎統計量

(1)患者数の平均値と発生区間

表7は食品カテゴリーを患者数の平均値の高い順に、平均値が等しいものは発生区間が広いものを上位に並べてランキングしたものである。各カテゴリー間の患者数は一元配置分散分析の結果、F値157.99、危険率1%で有意差が認められた。

一般的な統計手法を用いる場合、データは正規性を示すことが前提になっているのでデータの正規性が問題となる。1事例ごとの患者数は正規性を示さないが、対数またはべき乗変換すると正規分布に近似させることができる。そこで、実用上、1事例の患者数は対数変換 ($\log(x+1)$) し、その値を解析に用いた⁶⁾。なお、得られた結果は対数値なのでその数値を真数に戻し患者数とし表記した。

発生区間とは95%の食中毒事例が含まれる範囲なので、患者数が発生区間を逸脱したら異常値とみなすなど、事例が異常か否かの評価などに活用できる。また、上限値 ($\bar{x} + 2S.D.$) の高い食品カテゴリーは、患者数が多い場合もあることを示唆している。

平均値が高いものは、使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵(加熱調理品)、魚肉練り製品の順であった。低いものは、自然毒によるもので、フグ、貝類(自然毒)、山菜類、きのこ類、魚類(自然毒)の順であった。

発生区間の広いものは、使用水、乳・乳加工品、魚肉練り製品、和え物・サラダ、洋菓子、複合調理食品、弁当、卵(加熱調理品)であった。狭いものは、フグ、貝類(自然毒)、魚類(自然毒)、きのこ類、山菜類であった。

平均値が高く、発生区間が広いものは使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵(調理加工食品)、魚肉練り製品であった。

使用水や弁当は一度に提供される量が多い。和え物・サラダ、複合調理食品、卵(調理加工食品)などは、食数が多い特定給食施設などで提供される代表的なメニューである。洋菓子、乳・乳加工品、魚肉練り製品は製造所などで多量に生産・販売されている。食中毒患者数の発症率が同じであると仮定すると、これらの食品カテゴリーは喫食者数が多いため、患者数が多くなったものと考えられる。

平均値が低く、発生区間が狭いものはフグ、貝類

表7 食品カテゴリーの患者数によるリスクランキング

ランク	食品カテゴリー	患者数(人)				分散分析(F値)
		\bar{x}	CV	$\bar{x}+2S.D.$	$\bar{x}-2S.D.$	
1	使用水	49.6	0.372	937.9	1.7	157.99**
2	和え物・サラダ	37.5	0.690	566.4	1.6	
3	弁当	29.5	0.358	350.7	1.7	
4	洋菓子	28.0	0.408	451.8	0.9	
5	複合調理食品	27.9	0.386	386.7	1.2	
6	乳・乳加工品	26.6	0.461	588.6	0.3	
7	卵(調理加工食品)	26.6	0.355	290.6	1.6	
8	魚肉練り製品	23.6	0.493	579.8	0.0	
9	野菜・芋類(生食品)	22.8	0.389	280.1	1.0	
10	野菜・芋類(調理加工食品)	21.2	0.364	211.1	1.3	
11	食肉製品	20.2	0.240	90.8	3.9	
12	鶏肉(調理加工食品)	19.1	0.390	207.6	0.9	
13	魚類(調理加工食品)	16.4	0.415	185.3	0.6	
14	貝類(調理加工食品)	16.2	0.367	138.0	1.1	
15	めん・米飯・穀物類	14.8	0.466	206.0	0.2	
16	魚貝類盛合せ(生食品)	14.6	0.337	98.0	1.5	
17	和菓子	14.5	0.437	169.5	0.4	
18	すし類	13.8	0.374	110.1	1.0	
19	その他	13.4	0.575	309.6	-0.3	
20	カキ(調理加工食品)	13.0	0.277	59.1	2.3	
21	カキ(生食品)	12.9	0.314	71.7	1.7	
22	卵(生食品)	12.8	0.494	181.8	0.0	
23	魚卵類(生食品)	10.9	0.413	90.5	0.5	
24	食肉類(調理加工食品)	10.6	0.449	104.2	0.3	
25	魚類(生食品)	10.0	0.449	94.0	0.3	
26	おにぎり	9.6	0.415	74.0	0.5	
27	貝類(生食品)	9.3	0.457	85.7	0.2	
28	鶏肉(生食品)	9.3	0.337	48.5	1.1	
29	豆類	5.7	0.781	128.9	-0.7	
30	食肉類(生食品)	5.7	0.378	26.9	0.6	
31	魚類(自然毒)	3.2	0.380	11.2	0.4	
32	きのこ類	3.1	0.383	11.2	0.4	
33	山菜類	2.8	0.464	12.1	0.1	
34	貝類(自然毒)	2.6	0.430	10.1	0.2	
35	フグ	1.4	0.359	3.4	0.3	

**: $p<0.01$

(自然毒)、山菜類、きのこ類、魚類(自然毒)であった。これらは、限られた人数で喫食し、少人数の発症を示唆するが、死亡率が高いので³¹⁾、死亡率を加味した場合はリスクのランキングが高くなると考えられる。

(2)発生件数の平均値と発生区間

表8は食品カテゴリーを発生件数の平均値の高い順に、平均値が等しいものは発生区間が広いものを上位に並べてランキングしたものである。各カテゴリー間の発生件数是一元配置分散分析の結果、F値62.28、危険率1%で有意差が認められた。

平均値の高いものは、弁当、きのこ類、すし類、

カキ(生食品)、フグの順であった。低いものは、食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品、野菜・芋類(生食品)であった。

発生区間の広いものはカキ(生食品)、きのこ類、すし類、弁当であった。狭いものは食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品、貝類(自然毒)、野菜・芋類(生食品)であった。

平均値が高く、発生区間の広いものは弁当、きのこ類、すし類、カキ(生食品)で、これらは毎年発生件数が多いことを示唆している。中でも発生区間の下限が高い弁当およびきのこ類は毎年一定以上の発生があることを示唆している。弁当は大量調理と運搬の関係上、調理後摂食までかなりの時間の経

表8 食品カテゴリーの発生件数によるリスクランキング

ランク	食品カテゴリー	発生件数(件)				分散分析(F値)
		\bar{x}	CV	$\bar{x}+2S.D.$	$\bar{x}-2S.D.$	
1	弁当	82.0	0.249	122.9	41.1	62.28**
2	きのこ類	51.7	0.415	94.6	8.8	
3	すし類	35.3	0.605	78.0	-7.4	
4	カキ(生食品)	31.5	0.706	76.0	-13.0	
5	フグ	28.3	0.231	41.3	15.2	
6	めん・米飯・穀物類	25.8	0.392	45.9	5.6	
7	魚類(調理加工食品)	23.4	0.419	43.0	3.8	
8	魚類(生食品)	23.0	0.608	51.0	-5.0	
9	おにぎり	18.5	0.581	39.9	-3.0	
10	複合調理食品	16.0	0.304	25.7	6.2	
11	鶏肉(生食品)	14.2	1.045	43.9	-15.5	
12	卵(調理加工食品)	11.1	0.614	24.7	-2.5	
13	食肉類(調理加工食品)	10.8	0.644	24.6	-3.1	
14	山菜類	10.8	0.416	19.8	1.8	
15	卵(生食品)	10.6	0.702	25.4	-4.3	
16	洋菓子	8.1	0.582	17.5	-1.3	
17	鶏肉(調理加工食品)	7.8	0.455	14.8	0.7	
18	食肉類(生食品)	7.2	0.760	18.1	-3.7	
19	魚貝類盛合せ(生食品)	7.0	0.853	18.9	-4.9	
20	和え物・サラダ	7.0	0.591	15.2	-1.3	
21	貝類(生食品)	6.9	1.221	23.6	-9.9	
22	貝類(調理加工食品)	6.6	0.760	16.5	-3.4	
23	使用水	4.1	0.618	9.1	-1.0	
24	和菓子	3.9	0.739	9.7	-1.9	
25	魚類(自然毒)	3.9	0.528	7.9	-0.2	
26	野菜・芋類(調理加工食品)	3.6	0.745	8.8	-1.7	
27	魚卵類(生食品)	2.9	1.314	10.3	-4.6	
28	カキ(調理加工食品)	2.9	1.070	8.9	-3.2	
29	貝類(自然毒)	2.7	0.523	5.4	-0.1	
30	豆類	2.6	2.646	16.0	-10.9	
31	その他	2.2	0.934	6.2	-1.9	
32	野菜・芋類(生食品)	2.1	0.938	6.0	-1.8	
33	乳・乳加工品	1.5	0.851	3.9	-1.0	
34	魚肉練り製品	1.1	1.000	3.2	-1.1	
35	食肉製品	0.4	1.398	1.3	-0.6	

** : p < 0.01

過があり、その間の温度管理などが不適当な時は食中毒を起こしやすい。また、多種類の食品が詰め合わされ、折詰の形をとるものが多いので、微生物の汚染・増殖がしやすいことから発生件数が多いと考えられる⁸⁾。

平均値が低く、発生区間の狭いものは食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品などであった。これらの食品は加熱殺菌工程を経ているので、食品自体には病原菌がないかあったとしてもごく微量なので、発症菌量に達する確率が低く、食中毒の発生件数が少なかったものと考えられる。

このように、患者数および発生件数の平均値や発生区間が食品カテゴリー別に明らかになった。これらの結果は食品カテゴリーのリスクランキングとし

て活用でき、また、リスク管理目標の数値設定の際に寄与できるものと考えられる。さらに、食中毒事件が発生した場合、その患者数は通常なのか異常な人数なのか、また、その年の発生件数は例年並みなのか否かなどの評価・判定をする際の有効な指標になると考えられる。

さらに、食品カテゴリーごとの単純集計に加え、食品カテゴリーと病因物質や原因施設とのクロス集計を行えば、食品カテゴリーはどのような施設で、どのような病因物質によって多発しているかを的確に推定できることが示唆される。

(3)患者数の平均値と変動係数

図1は食品カテゴリーを患者数の平均値と変動係数(%)によって2次元平面上に布置したものである。2次元平面はさらに食品カテゴリー全体での患者数の平均値12.8人、変動係数(%)の平均値41.3を基準点として4分割した。

変動係数は標準偏差を平均値で割った値であるので、平均値が異なる複数の群のデータのバラツキを比較するのに便利である。平均値が高く変動係数の低いものは、常に1事例当たりの患者数が多いことを示す。

第4象限に布置された食品カテゴリーは平均より患者数が多く、バラツキが小さいので、リスクのランキングが高いグループと言える。代表的な食品カテゴリーは使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、卵(調理加工食品)などであった。

第1象限に布置される食品カテゴリーは乳・乳加工品、魚肉練り製品、魚類(調理加工食品)、めん・米飯・穀物類、和菓子、その他で、第4象限に布置されたものに比べて1事例ごとの患者数はバラ

ツキの大きいことが示唆される。

第3象限に布置された食品カテゴリーはフグ、魚類(自然毒)、食肉類(生食品)、鶏肉(生食品)、きのこ類、おにぎり、これらは限られた人数で喫食し、患者数が少なく、バラツキの小さいことが示唆される。

第2象限に布置された食品カテゴリーは魚貝類の生食品、貝類(自然毒)、食肉類(調理加工食品)、卵(生食品)、山菜類、豆類で、患者数が少なく、第3象限に布置されたものに比べてバラツキの大きいことが示唆される。

(4)発生件数の平均値と変動係数

図2は食品カテゴリーを発生件数の平均値と変動係数(%)によって2次元平面上に布置したものである。基準点は平均値13.6件、変動係数(%)75.6とした。

第4象限に布置されるグループは最も発生頻度が高く、リスクのランキングが高いことを示唆してい

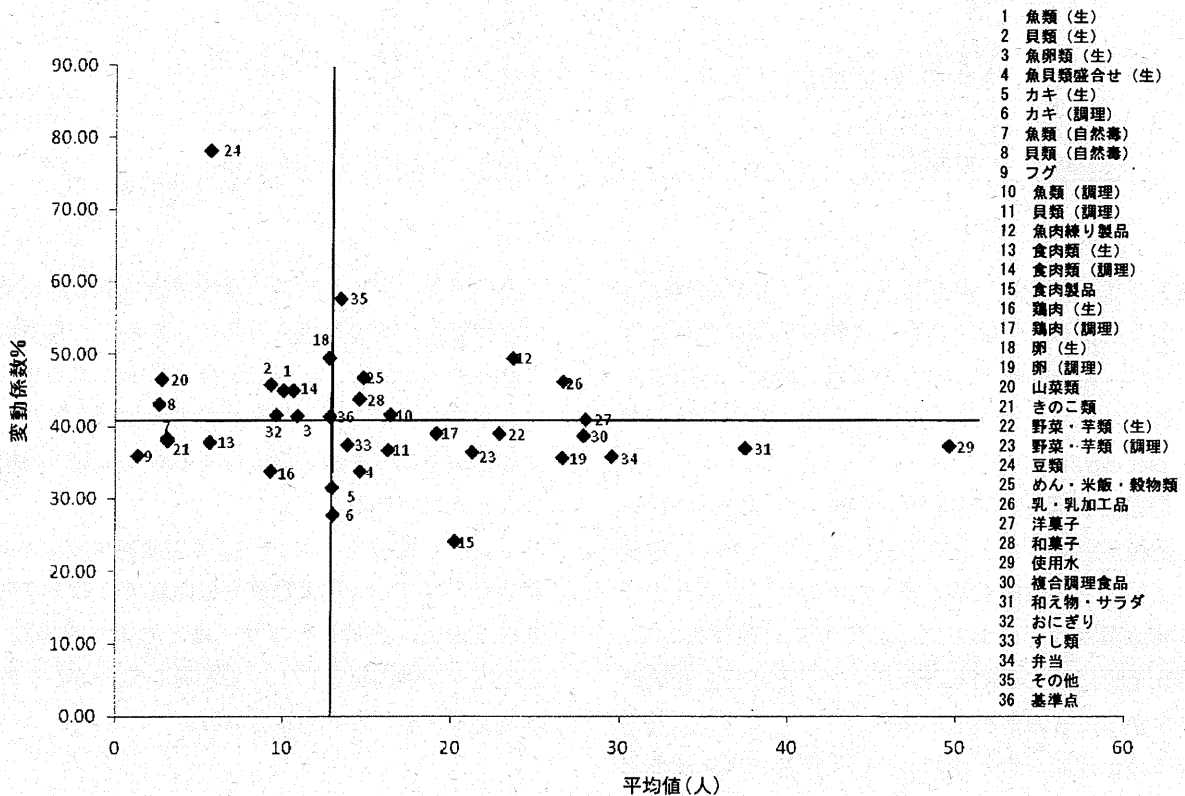


図1 食品カテゴリー別患者数の平均値と変動係数

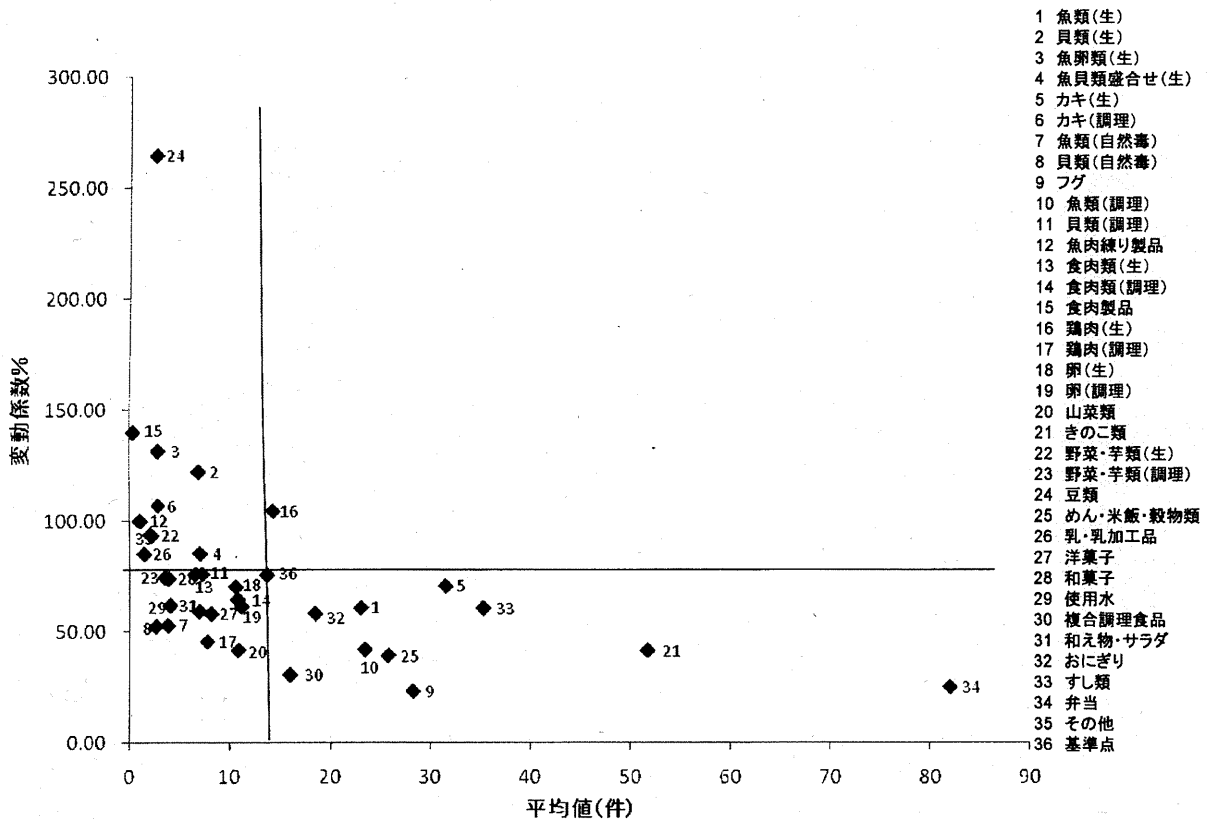


図2 食品カテゴリー別発生件数の平均値と変動係数

る。弁当、きのこ類、すし類、カキ(生食品)、フグ、めん・米飯・穀物類、魚類(生食品)、魚類(調理加工食品)、おにぎり、複合調理食品であった。弁当、すし類は従前からリスクの高い食品であることが指摘されていたが⁸⁾、同様の結果が得られた。きのこ類やフグによる発生は季節や地域に差があるといわれるが、発生頻度が高く、また、死亡率も高いので、リスクの高いことが示唆された。

第1象限に布置された食品カテゴリーは鶏肉(生食品)で、第4象限のものに比べて発生件数のバラツキの大きいことが示唆される。これは、2000年まで10件以下で推移していたものが、2001年以降発生件数が急上昇し、40件を超える年もあったことが影響しているものと考えられる。

第3象限に布置された食品カテゴリーは、卵(調理加工食品)、食肉類(調理加工食品)、山菜類、卵(生食品)、洋菓子、鶏肉(調理加工食品)、和え物・サラダ、和菓子、魚類(自然毒)、野菜・芋類(調理加工食品)、貝類(自然毒)であった。これら

は第4象限のものに比べて毎年の発生件数が少ないことを示唆している。

第2象限に布置された食品カテゴリーは、生食品の貝類、魚卵類、魚貝類盛合わせ、食肉類、野菜・芋類など、調理加工食品の貝類、カキなどや、豆類、食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品、使用水、その他などであった。これらは第3象限のものに比べて毎年の発生件数に大きなバラツキがあることを示唆している。なかでもバラツキが大きい豆類は、毎年、3件以下の発生件数で推移していたが、2006年に流行した白インゲン豆ダイエットによって31件もの食中毒事例が発生したことが影響したものと考えられる。

食品カテゴリーは平均値/変動係数により、第4象限から第1象限の4つのグループに大別できた。なお、患者数、発生件数ともに第4象限に布置された、すなわち、平均値が高く変動係数が低い食品カテゴリーは弁当、すし類、カキ(生食品)、複合調理食品であった。これらはリスクランキングが高い

食品カテゴリーであると考えられる。

結論

1. 食品安全上の食品カテゴリーは食中毒原因食品を自然毒、生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などによって次の35種類に分けられた。

魚類（生食品）、魚類（調理加工食品）、魚肉練り製品、魚類（自然毒）、貝類（生食品）、貝類（調理加工食品）、貝類（自然毒）、カキ（生食品）、カキ（調理加工食品）、魚卵類（生食品）、魚貝類盛合せ（生食品）、フグ、食肉類（生食品）、食肉類（調理加工食品）、食肉製品、鶏肉（生食品）、鶏肉（調理加工食品）、卵（生食品）、卵（調理加工食品）、野菜・芋類（生食品）、野菜・芋類（調理加工食品）、豆類、山菜類、きのこ類、めん・米飯・穀物類、乳・乳加工品、洋菓子、和菓子、複合調理食品、和え物・サラダ、おにぎり、すし類、弁当、使用水、その他

食品カテゴリー間の発生件数や患者数には一元配置分散分析および2つの平均値の差の検定で有意差が認められ、食品のカテゴリー化の妥当性が明らかになった。

2. 食品カテゴリーのリスクランキングは、患者数および発生件数の平均値や発生区間によって設定することができた。患者数が多く発生区間の広い食品カテゴリーは、使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵（調理加工食品）、魚肉練り製品の順であった。発生件数の多く発生区間の広い食品カテゴリーは、弁当、きのこ類、すし類、カキ（生食品）、フグ、めん・米飯・穀類、魚類（調理加工食品）、魚類（生食品）の順であった。平均値はリスク管理目標の数値設定への寄与が期待でき、また、発生区間は患者数などが通常の発生状態か否かを評価・判定する指標として活用できる。

3. 食品カテゴリーは平均値／変動係数によって4つにグループ化できた。なお、発生件数、患者数ともに平均値が高く変動係数が低い食品カテゴリーは、弁当、すし類、カキ（生食品）、複合調理食品

であった。

謝辞

本研究は厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業・研究課題名：食品衛生監視員による食品衛生監視手法の高度化に関する研究H21-食品-一般-006）によって行われたものである。研究にご協力いただきました神奈川県立保健福祉大学保健福祉部栄養学科食品衛生学研究室3期生の皆様に感謝いたします。

参考・引用文献

- 1) FAO FOOD AND NUTRITION PAPER 87. (2008). 食品安全リスク分析—食品安全担当者のためのガイド—。豊福肇，畝山智香子，林裕造監訳。東京：社団法人日本食品衛生協会。（原著2006）。
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課編。（2008）。平成19年食中毒発生状況。食品衛生研究，58（9），統計資料。
- 3) 社団法人日本食品衛生協会編。（2007）。食中毒予防必携第2版。東京：社団法人日本食品衛生協会。
- 4) 獣医公衆衛生学教育研修協議会編。（1977）。獣医公衆衛生学。東京：株式会社文永堂。
- 5) 高橋正弘ほか。（1996）。細菌性食中毒の発生要因の相互関連。防菌防黴誌，24（9），581-586。
- 6) 高橋正弘ほか。（1993）。病因物質・原因施設別の細菌性食中毒患者数について。獣医情報科学雑誌，31，13-19。
- 7) 守谷栄一。（1975）。詳解演習数理統計。東京：日本理工出版会。
- 8) 藤原喜久夫。（1980）。弁当・そうざいの衛生—施設，設備，製造，調理から流通販売まで—。東京：中央法規出版。