

Epidemiological Approach to Establishing a Risk Ranking of Food Categories

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

Abstract

Ranking food safety issues and setting priorities for risk management are important challenges in the food safety system. We, therefore, decided to establish a ranking of food items which should be prioritized in terms of risk management through an epidemiological approach incorporating epidemiological data such as sources of food poisoning, the number of patients, and the number of cases of food-borne diseases. These epidemiological data are recorded in the Annual Report of Food-borne Disease in Japan, etc. We referred to the data of 27,168 cases excluding aberrant values from the cases in the 20-year period between 1988 and 2007. The sources of food poisoning were classified into 35 food categories in accordance with the natural toxin, degree of microbial contamination, and difference in methods to control microbes. A two-sample t-test and the like substantiated their validity. The risk ranking of the food categories was established by the deterministic approach employing the means of the number of cases of food-borne diseases and the average number of patients, the coefficient of variance, as well as the 95th percentile value (confidence interval). More patients and a wider confidence interval were found in a food category in the following order: domestic water, marinated food, salad, box lunches, western confectionary, complex prepared food, dairy products, and eggs (cooked and processed). More cases of food-borne diseases and a wider confidence interval were found in a food category in the following order: box lunches, mushrooms, sushi, oysters (raw), blowfish, noodles/cooked rice/grains, fish (cooked and processed), and fish (raw). The obtained means and the like were expected to be conducive to establishing the desired values of risk management.

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

わが国の食中毒はどこで多く発生するのか

高橋 正弘^{*1} 池田 恵^{*2}

^{*1} TAKAHASHI Masahiro, ^{*2} IKEDA Megumi (神奈川県立保健福祉大学栄養学科)

Key Words：リスク分析・リスクランキング・食中毒原因施設・食中毒発生件数・食中毒患者数

はじめに

食中毒事件の発生を行政庁が探知、発見した場合、保健所長は、原因究明の調査を食品衛生法に基づき実施する。調査結果は、保健所長から都道府県知事などを經由して厚生労働大臣に逐次報告される。

報告すべき事項には、原因食品、病因物質に加え、「中毒の原因となり、又はその疑いのある営業施設その他の施設」、すなわち、原因施設（どこ）などが規定されている。

食中毒事件の調査の目的は、「責任の追及」というよりも「被害の拡大防止と再発防止」および「被害者の救済」である。そして、これら調査結果は、食中毒発生防止に係る行政上の適正な運営方針の策定などへの活用が期待できる。現に、厚生労働省では、調査結果を年ごとに集計し「食中毒発生状況」¹⁾や「食中毒事件録」として公表している。

さて、食品安全の分野では、リスク分析が食品を媒介とする疾病をさらに低減化し、食品安全システムを強化する鍵であると位置付けられ、国際的に提唱されている²⁾。リスク分析では、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が重要な課題であるとされている²⁾。食品のリスクランキン

グは、確率論的モデルによるアプローチ²⁾や食中毒発生件数および患者数による疫学的アプローチ³⁾が試みられている。当然、食品関係営業施設についてもリスク管理上の優先順位を設定することが必要になる。

そこで、食中毒の原因施設（どこ）を業態別に分類した。これら食品関係営業施設のリスクランキングは、食中毒の発生件数・患者数の平均値、変動係数および95%の事例が収まる値の大小によって設定を試みた。これにより、「食中毒はどこで多く発生するのか」、すなわち、リスク管理上優先すべき食品関係営業施設などが明らかになったので報告する。

1. 方法

1-1. 資料

食中毒の原因施設、患者数および発生件数は、「全国食中毒事件録」および厚生労働省ホームページ「食中毒発生事件」に収録されている事例例を用いた。対象期間は、1988年～2007年の20年間、供試データは、患者数3,000人以上を除いた事例例とした。

1-2. 解析

1) 施設の分類は、全国食中毒事件録などに

記載されている食中毒原因施設を内容分析的に精査し業態別に行った。

- 2) 食中毒発生件数の年次推移は、施設別のグラフによって観察した。
- 3) 施設別の食中毒患者数・発生件数の基礎統計量

施設別に患者数（1事件当たり）と発生件数（1年当たり）の平均値、標準偏差、変動係数、95%の事件が含まれる値（発生区間）などの基礎統計量を求めた。さらに、平均値と変動係数による散布図を作成した。基礎統計量の算出や検定（2つの平均値の差の検定）は成書⁴⁾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。

2. 結果および考察

2-1. 施設の分類

施設は、厚生労働省の食中毒事件票「原因となった家庭・業者・施設等」の分類を参考に、表1に示すとおり分類した。

表1 施設の分類

集団給食施設	事業所
	学校・保育所等
	寄宿舍・寮等
	病院・老人ホーム等 調理実習施設
営業施設	旅館・ホテル
	飲食店
	販売店
	製造所
	仕出屋・弁当屋
家庭	
その他	

表2 施設別の食中毒発生件数・患者数の平均値の差の検定結果（t値）

家庭										
5.926**										
43.330**	事業所									
5.820**	1.156									
50.445**	11.539**	学校・保育所等								
6.230**	4.320**	4.895**								
30.745**	6.034**	16.447**	寄宿舍・寮等							
5.957**	0.435	1.348	2.821**							
52.855**	0.202	12.618**	6.505**	病院・老人ホーム等						
6.444**	8.232**	8.085**	3.814**	5.445**						
34.869**	3.812**	14.147**	1.919*	3.939**	調理実習施設					
3.113**	12.910**	12.190**	14.454**	12.616**	15.628**					
83.810**	1.664*	15.363**	5.922**	1.726*	3.172**	旅館・ホテル				
4.405**	12.599**	12.480**	12.921**	12.618**	13.150**	9.505**				
105.008**	12.860**	25.001**	3.289**	14.986**	5.693**	21.069**	飲食店			
6.189**	3.573**	4.258**	0.568	2.329*	4.157**	14.186**	12.877**			
12.675**	13.969**	21.868**	8.569**	14.638**	10.026**	14.856**	8.105**	販売店		
6.219**	4.370**	4.929**	0.196	2.773**	4.381**	14.476**	12.912**	0.417		
21.934**	0.996	9.000**	3.137**	0.910	1.687*	0.139	5.583**	9.483**	製造所	
4.017**	9.895**	9.117**	11.643**	9.636**	12.975**	3.296**	10.488**	11.345**	11.661**	
70.685**	2.596**	10.973**	9.403**	3.244**	6.661**	6.249**	23.409**	17.093**	2.602**	仕出屋・弁当屋
5.872**	0.456	0.543	3.782**	0.757	6.495**	12.248**	12.529**	3.255**	3.762**	9.218**
27.383**	7.550**	17.590**	1.571	7.990**	3.406**	7.738**	1.024	7.063**	4.243**	10.992**
その他										

上段：発生件数
下段：患者数

** : $p \leq 0.01$
* : $p \leq 0.05$

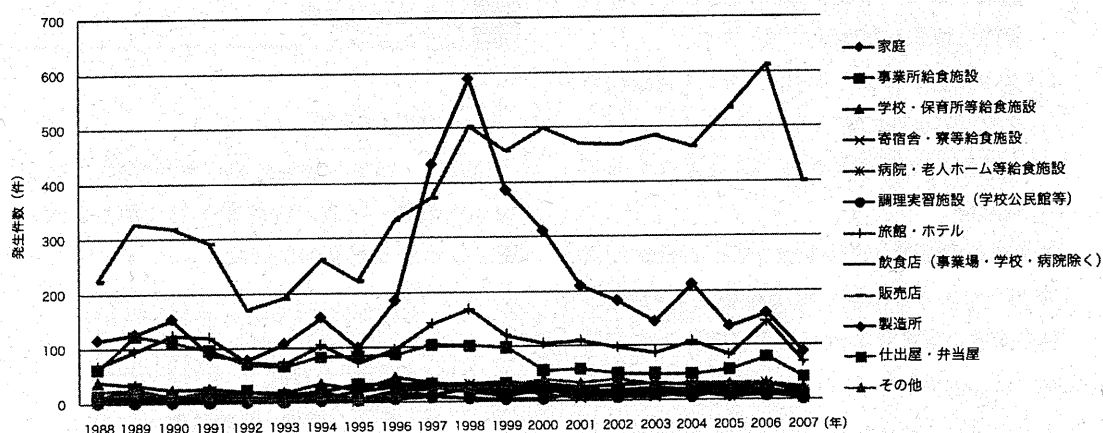


図1 施設別食中毒発生件数の年次推移

集団給食施設では事業所等の5種類、営業施設では飲食店、製造所等の5種類、そして、家庭、その他を合わせて12種類に分類した。営業施設のうち飲食店営業の許可を受けている事業場、学校、病院等の施設は、該当する集団給食施設に分類した。その他には、模擬店、屋台、キャンプ場、集会所等が含まれる。

表2は、施設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である。家庭、調理実習施設、仕出屋・弁当屋は、すべての施設間に発生件数、患者数ともに有意差が認められた。また、病院・老人ホームと事業所以外は、発生件数または患者数で有意差が認められたので、分類は、妥当であると考えられる。

2-2. 施設別食中毒発生件数の年次推移

図1は、施設別食中毒発生件数の年次推移である。横軸は年で、縦軸は発生件数である。主だった施設の食中毒発生件数の年次推移は、次のとおりであった。

学校・保育所等は、1996年の45件をピークに、2007年の7件まで減少した。病院・老人ホーム等は、1988年から1994年までは3件から9件で推移していたが、1995年以降、20件から34件の間で推移した。

飲食店は、1992年の170件から2006年の

612件まで増加したが2007年は399件と減少した。

家庭は、100件から200件の間を推移していたが、1997年から2000年の間、1998年の590件をピークに増加した。これは、広島県、山梨県などの届出の増加が影響したと考えられる。

2-3. 施設別の食中毒患者数・発生件数の基礎統計量

(1) 食中毒発生件数の平均値と発生区間

表3は、発生件数の平均値(1年当たり)、発生区間の上限値(平均値+2×標準偏差)および下限値(平均値-2×標準偏差)を示し、施設を平均値の高い順に並べたものである。

平均値が高く発生区間の広いものは、飲食店、家庭、旅館・ホテル、仕出屋・弁当屋の順であった。低いものは、調理実習施設、寄宿舍・寮等、製造所、販売店の順であった。2008年の施設別発生件数の順位は、飲食店、家庭、旅館の順であり¹⁾、解析結果と同様の順位であった。順位が高い施設は、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飲食店は、毎年一定件数以上の発生があることを示唆している。なお、飲食店には、和食、洋食、中華料理など数多くの種目が含まれるので、こ

表3 施設別の食中毒発生件数のリスクランキング

順位	施設	n	\bar{x}	$\bar{x} + 2SD$	$\bar{x} - 2SD$
1	飲食店(事業場・学校・病院は除く)	7595	379.8	627.3	132.2
2	家庭	3967	198.4	458.3	-61.6
3	旅館・ホテル	2071	103.6	157.3	49.8
4	仕出屋・弁当屋	1533	76.7	123.3	30.0
5	学校・保育所等給食施設	488	24.4	42.3	6.5
6	その他	454	22.7	43.4	2.0
7	事業所給食施設	428	21.4	35.3	7.5
8	病院・老人ホーム等給食施設	403	20.2	41.0	-0.7
9	販売店	271	13.6	26.7	0.4
10	製造所	255	12.8	23.0	2.5
11	寄宿舎・寮等給食施設	248	12.4	24.1	0.7
12	調理実習施設(学校・公民館等)	122	6.1	14.5	-2.3

\bar{x} : 平均値, SD : 標準偏差

表4 施設別の食中毒患者数のリスクランキング

順位	施設	n	\bar{x}	$\bar{x} + 2SD$	$\bar{x} - 2SD$
1	学校・保育所等給食施設	488	71.0	1016.1	4.1
2	仕出屋・弁当屋	1533	33.2	401.1	1.9
3	事業所給食施設	428	28.4	223.3	2.9
4	病院・老人ホーム等給食施設	403	28.0	141.7	4.9
5	旅館・ホテル	2071	25.8	215.9	2.3
6	製造所	255	25.5	521.4	0.3
7	調理実習施設(学校・公民館等)	122	21.0	78.8	5.0
8	寄宿舎・寮等給食施設	248	17.8	105.8	2.3
9	その他	454	15.6	191.4	0.4
10	飲食店(事業場・学校・病院は除く)	7595	14.6	111.5	1.2
11	販売店	271	7.6	94.2	-0.2
12	家庭	3967	2.4	9.8	0.0

\bar{x} : 平均値, SD : 標準偏差

れら種目ごとの検討も今後必要であると考えられる。家庭は、行政庁による監視指導対象施設ではないが、第2位と順位が高く、対策の重要性が示唆される。家庭における原因食品、病因物質などの検討を加え、より具体的な対応策の提示が期待される。

(2) 食中毒患者数の平均値と発生区間

表4は、1事件当たりの患者数の平均値、発生区間の上限値および下限値を示し、施設を平均値の高い順に並べたものである。

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。1事件ごとの患者数は、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事件の患者数は、対数変換 ($\log(x+1)$) し、その値を解析に用いた⁵⁾。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。患者数が発生区間を逸脱した場合は、異常値とみなすことができる。また、上限値の高い施設は、1事件当たりの患者数が多い場合もあることを示唆している。平均値が高く発生区間の広いものは、学校・保育所等、

仕出屋・弁当屋、事業所、病院・老人ホーム等、旅館・ホテルの順であった。低いものは、家庭、販売店、飲食店、その他の順であった。

2008年の施設別の患者数(1事件当たり)の順位は、学校(共同調理場)、仕出屋、事業所、製造所の順であり¹⁾、解析結果とほぼ同様の順位であった。順位が高い施設は、いずれも、一度に提供する食数が多い施設である。食数が少ないと考えられる家庭は、平均値が2.4人と低く、発生区間も9.8人と狭かった。家庭は、発生件数が多いが、1事件当たりの患者数は、少ないという特徴が明らかになった。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施設別に明らかになった。

得られた数値の大小は、食品関係営業施設のリスクランキングの設定に活用でき、また、リスク管理目標の数値設定にも寄与できる、と考えられる。さらに、これらの数値は、食中毒事件が発生した場合、患者数などが異常値かどうか

か評価・判定する際に寄与できると考えられる。

(3) 食中毒発生件数の平均値と変動係数

図2は、発生件数の平均値を横軸、変動係数を縦軸にとり、施設を2次元平面上に布置したものである。2次元平面は、基準点を平均値の平均値74.3件、変動係数の平均値0.45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利用できる。平均値が高く変動係数の低いものは、常に発生件数が多いことを示唆する。このことから、リスクは、4分割した第4、第1、第3、第2象限のグループ順に高い、と考えられる。

第4象限に布置された施設は、飲食店、旅館・ホテル、仕出屋・弁当屋であった。これらは、最も発生頻度が高く、リスクが高い施設である。第1象限の施設は、家庭であり、第4象限のものに比べて発生件数のバラツキが大きいことを示唆している。

第3象限の施設は、学校・保育所等、事業所、製造業であった。毎年の発生件数は、第4象限のものに比べて少ないことを示唆している。

第2象限の施設は、その他、病院・老人ホーム、販売店、寄宿舍・寮等、調理実習施設であった。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。中でも、バラツキが大きい施設は、調理実習施設であった。

(3) 食中毒患者数の平均値と変動係数

図3は、患者数の1事件当たりの平均値を横軸、変動係数を縦軸にとり、施設を2次

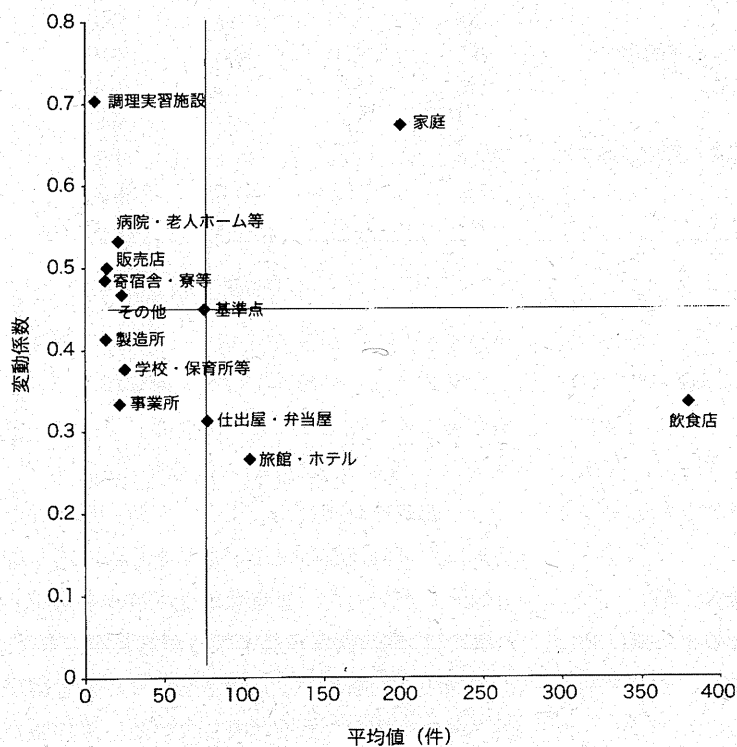


図2 施設別の発生件数の平均値と変動係数

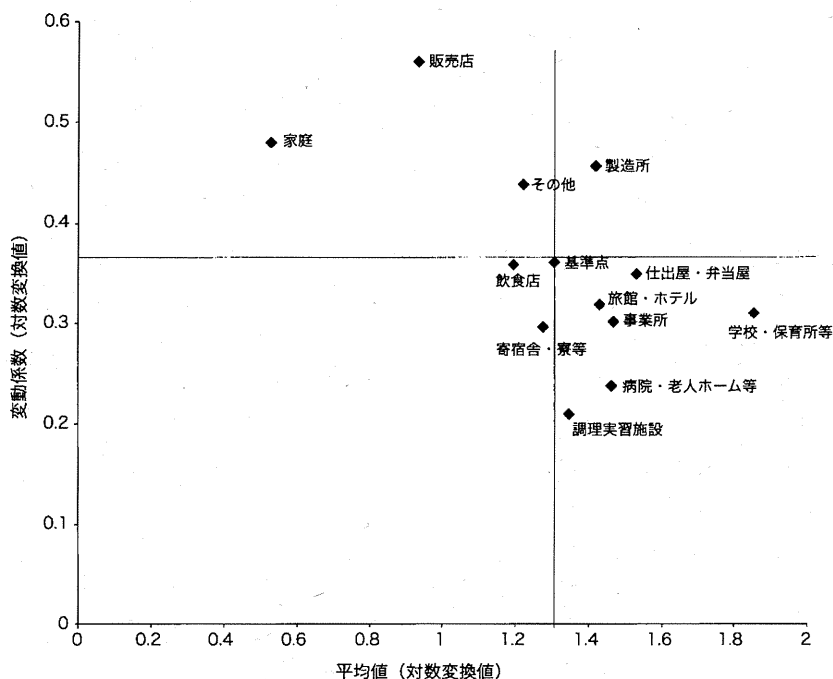


図3 施設別の患者数の平均値と変動係数

元平面上に布置したものである。2次元平面は、基準点を対数変換値の平均値の平均値 1.3, 変動係数の平均値 0.36 として 4 分割した。

平均値が高く変動係数の低いものは、常に 1 事件当たりの患者数が多いことを示唆する。このことから、リスクは、4 分割した第 4, 第 1, 第 3, 第 2 象限のグループ順に高い、と考えられる。

第 4 象限に布置された施設は、学校・保育所等、仕出屋・弁当屋、事業所、病院・老人ホーム等、旅館・ホテル、調理実習施設であった。これらは、リスクが最も高い施設である。

第 1 象限の施設は、製造所であった。第 4 象限に布置された施設に比べて、1 事件ごとの患者数は、バラツキの大きいことが示唆される。第 3 象限の施設は、飲食店、寄宿舍・寮等であった。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 象限の施設は、その他、販売店、家庭であった。患者数が少なく、第 3 象限に布置され

た施設に比べてバラツキの大きいことが示唆される。

施設は、発生件数や患者数の平均値／変動係数により、4 つのグループに大別できた。発生件数、患者数ともに第 4 象限に布置された施設は、仕出屋・弁当屋、旅館・ホテルであった。これらは、リスクが特に高い施設である。

2. 結論

1. 施設は、集団給食施設、営業施設、家庭、その他に大別し、次の 12 種類に分類した。

集団給食施設（事業所、学校・保育所等、寄宿舍・寮等、病院・老人ホーム、調理実習施設）、営業施設（旅館・ホテル、飲食店、販売店、製造所、仕出屋・弁当屋）、家庭、その他

施設間には有意差が認められ、施設の分類は、妥当であることが明らかになった。

2. 主だった施設の食中毒発生件数の年次推移は、次の通りであった。

学校・保育所等は、1996年の45件をピークに2007年の7件まで減少した。病院・老人ホーム等は、1988年から1994年までは3件から9件で推移していたが、1995年以降、20件から34件の間で推移した。飲食店は、1992年の170件から2006年の612件まで増加した。家庭は、100件から200件の間を推移しているが、1997年から2000年の間、1998年の590件をピークに増加した。

3. 施設のリスクランキングは、発生件数および患者数の平均値や発生区間の大小によって設定することができた。

発生件数のリスクランキングの高い施設は、飲食店、家庭、旅館・ホテル、仕出屋・弁当屋の順であった。患者数のリスクランキングが高

い施設は、学校・保育所等、仕出屋・弁当屋、事業所、病院・老人ホーム等、旅館・ホテルの順であった。

4. 施設は、発生件数や患者数の平均値／変動係数によって4つにグループ化できた。

発生頻度の最も高いグループは、飲食店、旅館・ホテル、仕出屋・弁当屋であった。1事件当たりの患者数が最も多いグループは、学校・保育所等、仕出屋・弁当屋、事業所、病院・老人ホーム、旅館・ホテル、調理実習施設であった。なお、発生件数、患者数ともにリスクの高い施設は、仕出屋・弁当屋、旅館・ホテルであった。これらは、リスクランキングが特に高い施設である。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 参考文献 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課編：平成20年食中毒発生状況。食品衛生研究，59(9)，統計資料，2009。
- 2) 豊福肇，畝山智香子，林裕造監訳：FAO FOOD AND NUTRITION PAPER 87. 食品安全リスク分析—食品安全担当者のためのガイド—。東京：社団法人日本食品衛生協会。(原著2006)。2008。
- 3) 高橋正弘ほか：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。
- 4) 守谷栄一：詳解演習数理統計。東京：日本理工出版会，1975。
- 5) 高橋正弘ほか：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，31：13-19，1993。

資料

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

高橋正弘¹・赤堀正光²・池田 恵¹・中村丁次¹・豊福 肇³¹神奈川県立保健福祉大学栄養学科²神奈川県大和保健福祉事務所³国立保健医療科学院研修企画部Input and Output Fields in Systems Used for the Investigation
and Analysis of Food PoisoningMasahiro TAKAHASHI¹, Masamitsu AKABORI², Megumi IKEDA¹, Teiji NAKAMURA¹, Hajime TOYOFUKU³¹School of Nutrition and Dietetics, Faculty of Human Services, Kanagawa University of Human Services²Yamato Public Health Center³Department of Education and Training Technology, National Institute of Public Health

Summary

Major challenges in recent food poisoning investigations include determination of whether the source of the food poisoning toxins was food, water, or an infection of human origin, and the efficiency of detection in sporadic food poisoning. The importance of symptom definitions has also been noted, and their underlying investigation categories need immediate reappraisal. The provision of pertinent information to the mass media in order to obtain the understanding and cooperation of local residents is another important topic.

A system capable of handling all these challenges simultaneously is a data processing and information retrieval system centered around a database, aggregation, and statistical analysis. Such systems are intended to promptly and accurately determine the causes of food poisoning and prepare reports and press release materials. This paper reveals the input and output fields for that schema and architecture.

1. はじめに

最近の食中毒の病因物質は、ノロウイルスやカンピロバクターの占める割合が増加している¹⁾。ノロウイルスなどの場合は、食物・水由来とする食中毒か、ヒト由来の感染症かの判定が対策上重要な課題となっている²⁾。

腸管出血性大腸菌などによる食中毒では、同一食品を原因とした、数多くの自治体におよぶ広域的な発生が散見している。対応には、分子疫学的手法による菌株の遺伝子解

析情報を厚生労働省や各自治体で共有化し、広域散发食中毒の探知の効率化を図ることが必要となっている³⁾。

食中毒疫学調査手法においても症例定義の重要性が指摘され⁴⁾、その基礎となる症状調査、潜伏時間調査などの調査内容を改めて検討することが急務となってきた。

一方、地域住民の食中毒への理解と協力を得るためには、食品衛生上必要な情報を適時・的確に提供しなければならない。そのためには、マスメディアとの連携、すなわち、マスメディアへの適切な情報提供などが重要な課題となっている⁴⁾。

これらの課題、すなわち、食中毒か否かの判定、症状・潜伏時間調査、原因食品調査および微生物等検査結果の集約化・共有化、記者発表資料や食中毒事件報告書の迅速な作成などに対応できるシステムの構築が待たれる。そこで、

連絡先：高橋正弘*

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
Tel & Fax : 046-828-2655
E-mail : takahashi-ma@kuhs.ac.jp

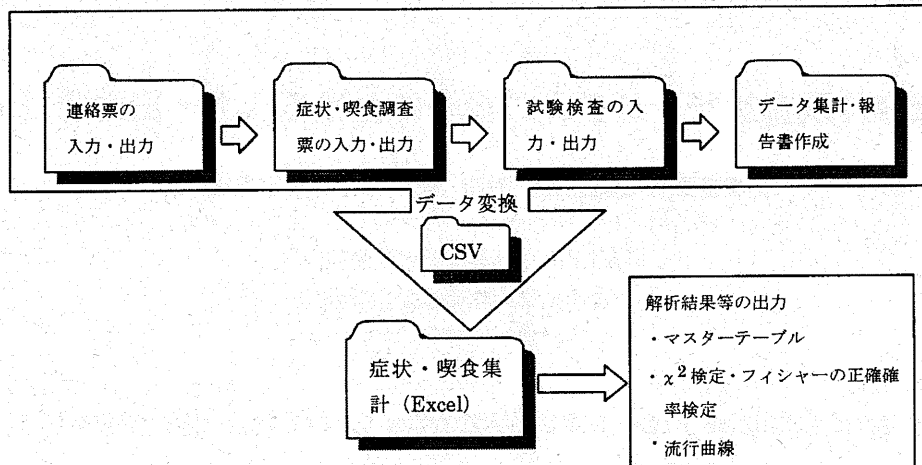


図1 神奈川県の中食中毒事件情報処理システムの概念図

新たな課題が一挙に対応できるシステムの概要と入力・出力項目の検討を行ったので報告する。

2. 既存の中食中毒関連システムの概要

神奈川県および東京都千代田区の既存の中食中毒関連システムの概要は、次のとおりであった。

図1は、データベースソフトのファイルメーカー Pro によって構築された神奈川県のシステムの概要である。

中食中毒事件発生の探知情報は、連絡票ファイルへ入力し、連絡票として出力する。

各種調査票に記載された疫学調査結果は、症状・喫食状況調査票ファイルへ入力し、症状や喫食状況の集計・解析結果が帳票として出力する。

試験検査内容・結果は、試験検査ファイルへ入力し、試験検査依頼書や試験検査成績などが出力する。

報告書や記者発表関連資料は、各ファイルへ入力したデータから自動的に集計され、帳票として出力する。

なお、各種調査票は、システムでの入力帳票となり、入力画面上に示される入力項目にしたがってデータを入力する。また、各ファイルの共通項目はリンク化しているので、1つのファイルにデータを入力すれば他のファイルの共通項目には、データが自動的に入力する。さらに、データが修正入力された場合、すべてのファイルの共通項目のデータは、自動的に更新する。入力データは、csv形式でも出力し、グラフ化、集計および統計的検定などの処理を行う。

このように、神奈川県のシステムは²⁾、必要とする情報が出力画面および帳票として出力する。得られた出力情報は、中食中毒の原因究明および中食中毒事件情報の伝達に寄与している。

東京都千代田区のシステムは、データベースソフトのA

クセスによって構築しているが、食品営業台帳や苦情処理ファイルへのリンクや緊急連絡体制などの項目を除き、神奈川県のシステムの概要とほぼ同様であった。

3. 中食中毒事件調査解析システムの概要と主な入力・出力項目

既存の東京都千代田区および神奈川県のシステムを検討した結果、提案する新たなシステムの概要と入力・出力状況は、図2のとおりである。左側が中食中毒事件調査の流れで、右側がそれに対応するシステムであり、主な入力・出力項目は、表1から表5に示し、その概要は次のとおりである。

(1) 入力ファイル

1) 中食中毒事件概要ファイル

入力項目は、表1に示すとおりである。

ファイルの構成は、レコード情報、届出情報、発病状況、受診状況、行動情報、原因施設情報、食事内容情報、検査物情報、行政措置等情報、発生要因情報および関連ファイル表示である。なお、食事内容のデータは、喫食状況調査結果とリンクし自動的に入力する。

2) 個人調査票(症状等調査)ファイル

入力項目は、表2に示すとおりである。

症状等は、対象者1人1レコードとして入力画面に従って入力する。

症状の下段に示した体の痛み(関節痛を含む)、便の状態(色、形状等)などの項目は、カンピロバクターやノロウイルスなどの病因物質による症状に対応する。

行動情報は、過去1週間程度まで遡った情報で、感染症か中食中毒かの判定や、潜伏時間の長い中食中毒の原因追究を行うのに欠かせない項目である。

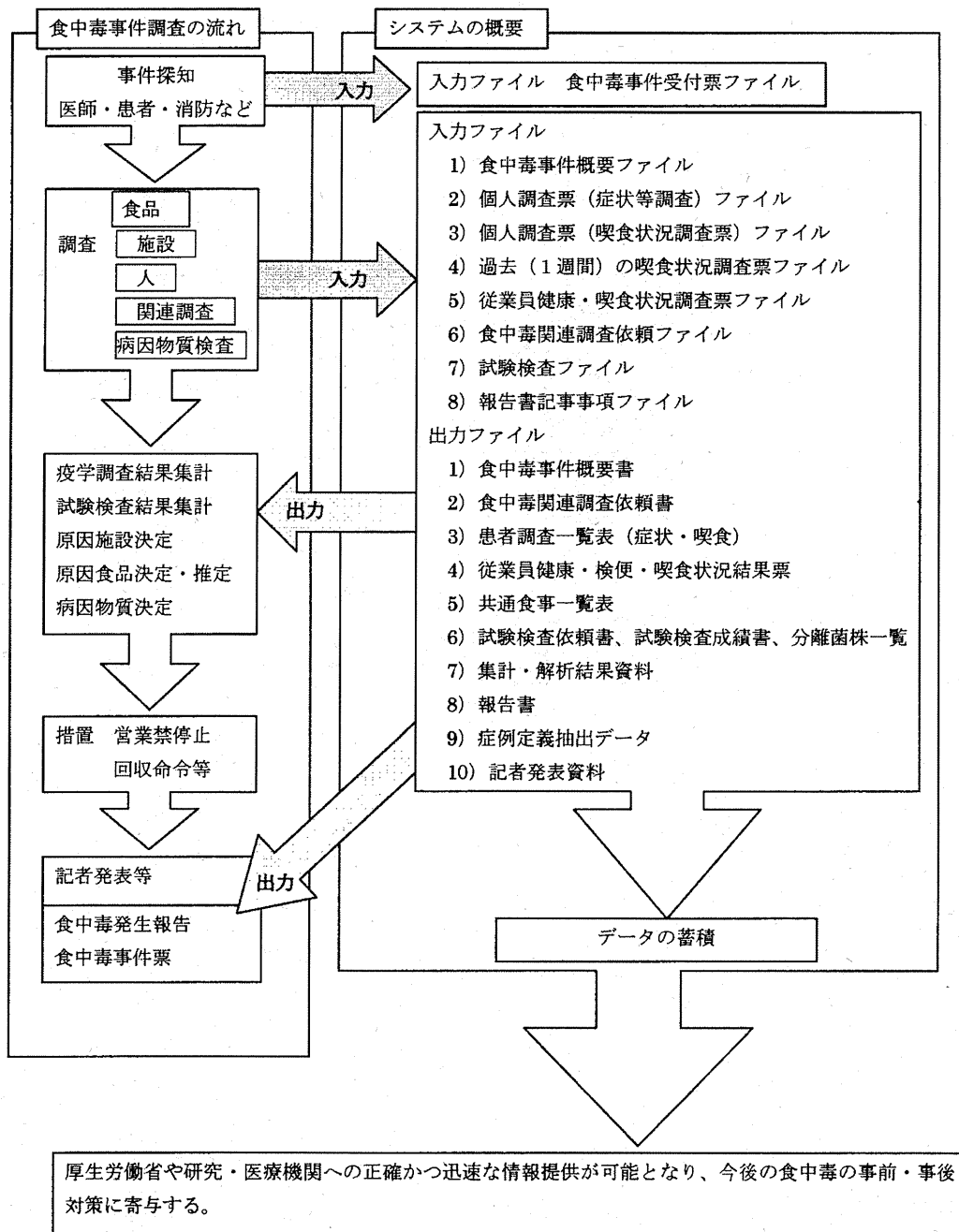


図 2 食中毒事件調査解析システムの概要

3) 個人調査票（喫食状況調査票）ファイル

入力項目は、表3に示すとおりである。

喫食状況等は、対象者1人1レコードとして入力画面に従って入力する。

ファイルの構成は、レコード情報、患者情報、喫食状況および関連ファイル表示である。なお、レコード情報および患者情報には個人調査票（症状等調査）ファイルの共通項目と同じデータが自動的に入力する。

4) 過去（1週間）の食事等調査票ファイル

潜伏時間の長い腸管出血性大腸菌などの食中毒の原因食品を特定するためには、過去1週間程度まで遡った喫食状況調査が必要となる。

5) 従業員健康・喫食調査票ファイル

ノロウイルスによる食中毒事件の例を見るまでもなく、調理従事者などの健康状態が重要な発生要因となり、これらの情報は、原因究明に欠くことができない。

表 1 食中毒事件概要ファイルの入力・出力項目

項目		
入力	レコード情報	事件名, 保健所名, 番号
	届出情報	探知日時, 届出者氏名・住所・電話番号, 届出概要
	発病状況	発病年月日時, 発病場所, 喫食者数, 患者数, 死亡者数, 症状, 潜伏時間, コメント
	受診状況	受診者数, 初診日時, 診定者数, 診定日時, 入院者数, 届出・診定施設名, 医師名, 所在地, 電話番号
	行動情報	発症に至るまでの行動
	原因施設情報	施設名称・所在地・電話番号, 業種, 従事者数, 使用水の種類, 営業許可番号, 営業者氏名・住所・電話番号, 当日の利用状況
	食事内容情報	内訳, 備考
	検査物情報	検便・検食件数, 食品件数, 食品内訳件数, 飲用水件数, 吐物件数, ふきとり件数, ふきとり内訳 (手指, 器具, 設備) 件数, 排水件数
	行政措置等情報	
	発生要因情報	発生要因, 病因物質推定, 原因食品推定
関連ファイル表示	個人調査票 (症状等調査) ファイル表示ボタン, 個人調査票 (喫食状況調査票) ファイル表示ボタン, 検査成績表示ボタン, 報告書表示ボタン	
出力	食中毒事件概要書	

表 2 個人調査票 (症状等調査) ファイルの入力・出力項目

項目		
入力	レコード情報	調査年月日, 調査者氏名, 事件名, グループ名, 番号
	患者情報	氏名・生年月日・年齢・性別・住所・電話番号, 職業, 海外渡航歴・既往症等参考事項
	行動情報	発症に至るまでの行動
	発病状況	摂食日時, 発病の有無, 発病日時, 発病場所, 潜伏時間, 受診の有無, 医療機関名, 服薬の有無, 抗生物質の有無, 診定日時, 入院月日, 退院月日, 転帰日時, 治療・死亡
	症状	下痢 (有無, 発症順位, 所見, 回数), 発熱 (有無, 発症順位, 体温), 腹痛 (有無, 発症順位, 軽減, 部位), おう吐 (有無, 発症順位, 回数) あい気・はき気・頭痛・悪寒・戦りつ・倦怠感・しぶりばら・が床・脱力感・けいれん・まひ・眼症状 (これら症状の有無, 発症順位), その他症状 (有無, 発症順位, 症状詳細)
		体の痛み (関節痛を含む), 便の状態 (色, 形状等), 蕁麻疹, 眼症状 (視野狭窄, 瞼下垂など), 悪心・食欲不振
	採取検体	検便の有無, 吐物の有無
	関連ファイル表示	食中毒事件概要ファイル表示ボタン, 個人調査票 (喫食状況調査票) ファイル表示ボタン, 検査成績表示ボタン, 報告書表示ボタン
出力	個人 (患者) 情報一覧表, 症状一覧表, 患者・症状一覧表, 症状集計結果, 潜伏時間集計結果	

表 3 個人調査票（喫食状況調査票）ファイルの入力・出力項目

項目		
入力	レコード情報	調査年月日, 調査者氏名, 事件名, グループ名, 番号
	患者情報	氏名・生年月日・年齢・性別・住所・電話番号, 職業, 発症の有無, 発病日時
	喫食状況	食事内容, 喫食量, 喫食の有無
	関連ファイル表示	食中毒事件概要ファイル表示ボタン, 個人調査票（症状等調査）ファイル表示ボタン, 検査成績表示ボタン, 報告書表示ボタン
出力	喫食状況一覧表, 発症者および非発症者の喫食状況集計表	

表 4 試験検査ファイルの入力・出力項目

項目		
入力	レコード情報	件名, 番号
	検体情報	検体名, 氏名, 採取月日, 採取場所, 発症の有無, 服薬の有無, 抗生物質等の有無, 依頼年月日, 決定年月日
	検査依頼・成績情報	腸炎ビブリオ, ビブリオ・フルビアリス, ナグビブリオ, ブドウ球菌, セレウス菌, ウェルシュ菌, サルモネラ属菌, 腸管出血性大腸菌, その他病原大腸菌, カンピロバクター, エルシニア・エンテロコリチカ, エロモナス, プレシオモナス・シグロイデス, ボツリヌス菌, ノロウイルス, その他のウイルス, 赤痢, コレラ, チフス, その他 これら病因物質についての依頼有無および検査結果（陽性・陰性）
	分離菌株等情報	病因物質, 菌型または血清型, 病因因子（毒素の遺伝子・産生性・生物学的手段等）
	関連ファイル表示	食中毒事件概要ファイル表示ボタン, 個人調査票（症状等調査）ファイル表示ボタン
出力	試験検査依頼書, 試験検査成績書, 分離菌株一覧	

表 5 集計・解析結果資料の出力項目

項目	
流行状況	流行曲線, 暴露日の推定
症状等集計結果	調査概要, 潜伏時間（最短, 最長, 平均）, 年齢別発症人数, 症状別発症人数, 発熱温度別人数, 下痢症状別人数, 下痢回数別発症人数, 嘔吐回数別人数, 腹痛部位別人数, 腹痛軽重別人数
原因食品の推定	アタック・レート（発病率）, 相対リスク（RR）, オッズ比（OR）, オッズ比信頼区間（95%）, χ^2 検定, Fisherの正確確率検定

6) 食中毒関連調査依頼ファイル

調査依頼事項を入力する。各自治体の間で行われる食中毒関連調査（依頼調査）などは、関係自治体での正確かつ迅速な調査と該当自治体との情報伝達が特に要求される。

7) 試験検査ファイル

入力項目は、表4に示すとおりである。

ファイルの構成は、レコード情報、検体情報、検査依頼・成績情報、分離菌株等情報および関連ファイル表示である。

8) 報告書記事事項ファイル

報告書の記事事項の情報を入力する。

(2) 出力ファイル

出力ファイルは、各ファイルに入力したデータを自動的に集計・解析し、出力画面と図2の出力ファイルに示す帳票として出力する。また、これら以外の必要とする情報は、検索および抽出機能を使い出力する。なお、該当する入力ファイルは、表1から表4の出力の欄に記載するとおりである。

1) 食中毒事件概要書

食中毒事件概要書は、随時出力して、調査の進捗管理や関係者との情報の共有化にも活用する。

2) 食中毒関連調査依頼書

食中毒関連調査依頼書は自動的に作成され、必要に応じて旅館・ホテル・レストランなどでの喫食者の名簿を添付する。これらは、関係自治体での喫食調査の効率化や該当自治体での原因食品の推定の迅速化、さらには、自治体間の情報伝達が迅速かつ的確に行える。

3) 各種一覧表

図2の出力ファイル3) から5) に示す患者調査一覧表、従業員健康・検便・喫食状況結果票および共通食事一覧表は、患者の把握、病因物質の推定、原因食品の推定などの原因究明や記者発表資料として活用する。

4) 試験検査依頼書、試験検査成績書、分離株一覧表

試験検査の依頼や成績の作成の迅速・正確化に寄与する。また、分離株一覧表は、病因物質の特定に活用する。

5) 集計・解析結果資料

表5は、集計・解析結果資料の出力項目である。

発生状況の把握に欠かせない流行曲線、暴露日の推定および発病率などは、自動的に集計し、計算し、結果を出力する。

原因食品の推定には、食品特有のアタック・レート（発病率）、相対リスク（RR）、オッズ比（OR）、オッズ比信頼区間（95%）、 χ^2 検定およびFisherの正確確率検定などを自動的にを行い、結果を出力する。

6) 報告書

国が定める食中毒事件票および自治体独自で定める報告書などは、自動的に作成し、事務作業の効率化や情報伝達

の正確・迅速化を図る。

7) 症例定義抽出データ

積極的症例探査、すなわち、症例定義に合致するものを抽出し、また、新たな症例定義の作成を支援する情報が出力できる。

8) 記者発表資料

地域住民の食中毒への理解と協力を得るには、食品衛生上必要な情報を適時・的確に伝えなければならない。そのためには、メディアとの連携、すなわち、メディアへの適切な情報提供などが必要になる。記者発表および記者発表内容を裏付ける詳細な資料は、自動的に作成する。

さて、食中毒事件は頻繁に起きるものではないので、食中毒事件調査は非日常的な業務となる。つまり、担当者が日常的な業務で操作を熟達することは望めない。したがって、システムは、操作性に優れ、入力・出力の操作が容易であり、操作マニュアルによって、誰もが、いつでも、簡単に操作できるものでなければならない。

入力を迅速かつ正確に行うためには、データの自動入力化、制限化、プルダウンメニューもしくはラジオボタンによる選択化、さらには、自動集計・計算化を図る必要がある。また、各ファイルの共通項目はリンク化し、1つのファイルにデータを入力すれば他のファイルの共通項目には、データが自動的に入力する。さらに、データが修正入力された場合、すべてのファイルの共通項目のデータは、自動的に更新する。

4. 今後の食中毒事件調査解析システムの課題

本システムによって入力・出力したデータは、データベースとして集積し、厚生労働省や研究・医療機関への正確かつ迅速な情報提供が可能なものとし、今後の食中毒の事前・事後対策に寄与できるものとする。

食中毒菌に汚染された食品や原材料が広域に流通し、それにより食中毒が発生した場合には、広範囲な地域において複数の患者が発生することになる³⁾。このような広域散発食中毒の探知システムは、本システムと全国規模の、例えば、分子疫学的手法による菌株の遺伝子情報ネットワークや食中毒調査支援システム（NESFD）³⁾ などとの連携を視野に入れた検討が必要である。

謝 辞

本調査研究は、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。

参考・引用文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課編：平成20年食中毒発生状況. 食品衛生研究, 59, 統計資料, 2009.
- 2) 高橋正弘ら：食中毒事事情報処理システムの再構築. 防菌防黴, 34, 551-559, 2006.
- 3) 田中 誠：食中毒被害情報管理室の設置と食中毒調査支援システム. 獣疫学雑誌, 14 (1), 65-69, 2010.
- 4) 津田敏秀ら：メディアとの連携—食中毒疫学調査と対策は疫学と調査法の理解だけではできない—. 食品衛生研究, 59 (11), 29-39, 2009.
- 5) 山本英二ら：観光船内の仕出し弁当による食中毒事例(前篇). 食品衛生研究, 59 (4), 29-37, 2009.

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異点

高橋 正弘^{*1} 池田 恵^{*1} 中村丁次^{*1}

^{*1} TAKAHASHI Masahiro, ^{*1} IKEDA Megumi, ^{*1} NAKAMURA Teiji (神奈川県立保健福祉大学栄養学科)

Key Words : 洋生菓子・製造小売・生菌数・マイクロフローラ

はじめに

洋生菓子とは、菓子類のうち小麦粉、卵、牛乳、乳製品、チョコレート、果実などを主原料としたものであって、出来上がり直後の水分含有量が40%以上含むものである¹⁾。

ショートケーキ、シュークリーム、カスタードプリンなどが洋生菓자에該当する。これらは、水分含有量が多く、また、主原料の微生物汚染などの影響により、衛生の確保および向上が重要な課題となっている。

洋生菓子に対する消費動向は、長引く景気低迷による低価格志向の中で、製品の小型化、販売単価の低下傾向がみられる。一方、素材や品質にこだわる製品を求める消費者が増えるなど、消費の二極分化の傾向がみられる。メーカーは、これらニーズに対応する製品を開発し、提供している。

生菓子製造業は、小規模メーカーが大半で、総事業所数に対し従業員3人以下の事業所が約4割を占め、製造小売の形態をとる事業所がほとんどである。一方、大量生産を基本とする大規模メーカーでは、系列の小売店で販売する形態がある。そこで、洋生菓子の製造小売形態の異なる、すなわち、小規模メーカー製造小売店舗と大規模メーカー小売店舗から洋生菓子を買

入し、店舗間、洋生菓子の種類間に分け、生菌数、マイクロフローラを調べ、製造小売形態別の衛生的な相異点を比較検討した。

1. 実験方法

1-1. 実験試料

洋生菓子は、2007年夏、神奈川県内のS市、Y市の小規模メーカー製造小売3店舗(M店、T店、O店)、大規模メーカー小売2店舗(S店、F店)の5店舗より購入した。これらの内訳は、ショートケーキ5検体、モンブラン5検体、シュークリーム5検体、チョコレートケーキ5検体、チーズケーキ5検体の合計25検体である。検体は5~7℃に保って可及的速やかに実験に供した。

1-2. 実験方法

購入した検体は比例配分して10g採取し、滅菌袋(Nasco社WHIRL-PAK)に収め、90ml希釈水(エルメックス社Pro-mediaMV2-90)を加え、攪拌して原液を得、この原液1mlをもとに9ml容の希釈液(エルメックス社Pro-MT-11)を用いて10倍希釈系列を作り、生菌数を計数し、さらに、マイクロフローラの同定を行った。

NewFoodIndustry 2012 Vol.54 No.2 (9)

生菌数（対数変換値）は洋生菓子の種類別、店舗別に平均値および変動係数の基本統計量を求め、これらによる散布図を作成した。また、洋生菓子の種類間で平均値に差が認められるか否か、また、メーカー間で平均値に差が認められるか否かは統計学的な検定で行った。

基本統計量の算出や検定（2つの平均値の差の検定）は成書²⁾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 2010 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。

1-3. 生菌数の測定およびマイクロフローラの同定

1) 生菌数

前項で述べた方法で作成した原液、各10倍希釈系列の試料液を標準寒天培地平板表面の1/4区画に各々0.01mlあて滴下し（1枚のシャーレで4つの希釈が滴下できる。）、滴下液を滅菌コンラージ棒で培地表面に塗抹し（サーフェイス・プレート法³⁾）、滴下液の吸収を待って、25℃の低温ふ卵器に収めて5日間培養し、菌数を求めた。本菌数は、中温菌と低温菌の総和を

求めるものである⁴⁾。

2) ミクロフローラの同定

25℃培養菌数を測定した培養済み培地平板より無作為に1試料当たり10菌株以内を分離し、成書⁵⁾に従い属(genus)レベルの同定を行った。

2. 結果および考察

2-1. 洋生菓子の生菌数

洋生菓子の生菌数は、上限値 $10^7/g$ 、下限値 10^3 未満/gであった。

散布図は、店舗別、種類別の生菌数の平均値を横軸、変動係数を縦軸にとり作図した。

変動係数は、標準偏差を平均値で割った値であり、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利用できる。洋生菓子の種類別、店舗別の菌数のバラツキを比較するのに用いた。平均値が高く変動係数の低いものは、生菌数が多いことを示唆する。

1) 洋生菓子の店舗別の生菌数

図1は、各店舗を生菌数の平均値と変動係数により2次元平面上に布置した。

大規模メーカー小売店はS店、F店で、小規模メーカー製造小売店はM店、T店、O店である。菌数の平均値は、M店、T店、O店、S店、

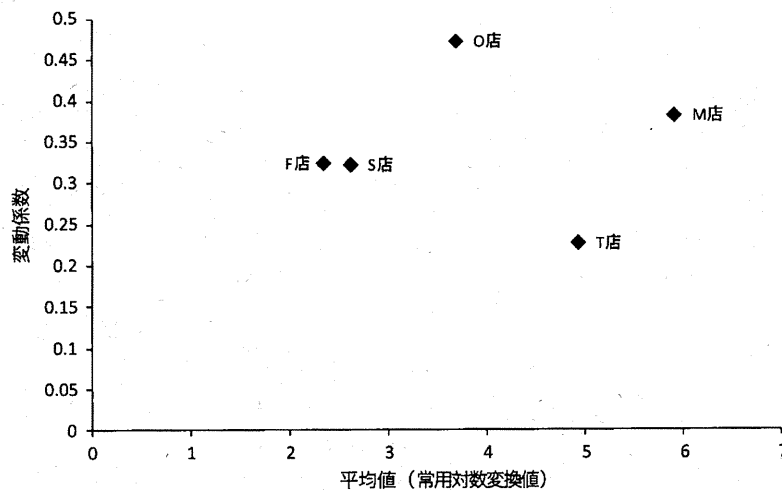


図1 洋生菓子の店舗別の平均値と変動係数による散布図

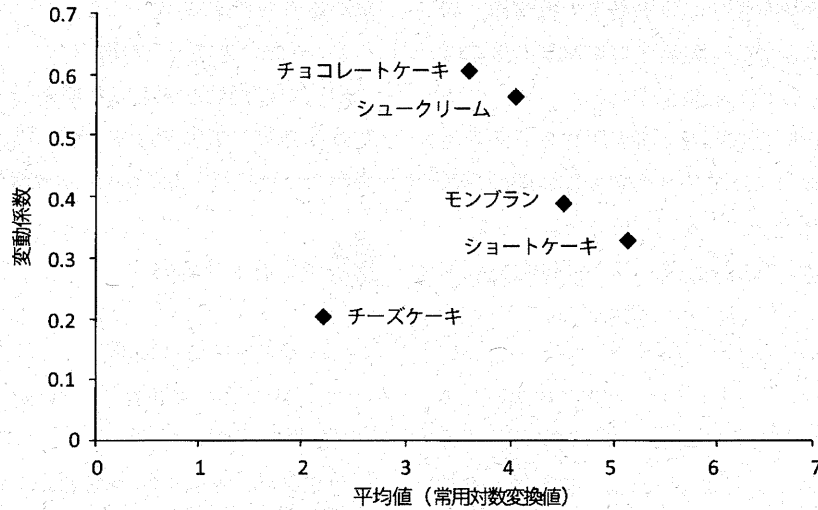


図2 洋生菓子の種類別の平均値と変動係数による散布図

F店の順に高かった。変動係数はT店,S店,F店, M店, O店の順に低かった。

小規模メーカー製造小売店のM店, T店, O店は菌数が多く, 中でもT店は菌数のバラツキが少なかった。大規模メーカー小売店と小規模メーカー製造小売店の菌数を比べると, 小規模メーカー製造小売店の方が多いことを示唆している。

2) 洋生菓子の種類別の生菌数

図2は, 各洋生菓子を生菌数の平均値と変動係数により2次元平面上に布置した。菌数の平均値は, ショートケーキ, モンブラン, シュークリーム, チョコレートケーキ, チーズケーキの順に高かった。チーズケーキ, ショートケーキは変動係数が低く, 菌数のバラツキが少なかった。洋生菓子の種類別の生菌数は, チーズケーキが少なく, ショートケーキが多いことを

示唆している。

2-2. 洋生菓子の生菌数の検定結果

洋生菓子の生菌数の店舗間, 種類間の検定結果 (t値) は, 表1および表2のとおりである。アスタリスク (*) は危険率5%, 2個が1%以下を示す。

1) 洋生菓子の店舗別の生菌数

大規模メーカー小売店のS店とF店間では菌数に有意差が認められなかった。大規模メーカー小売店と小規模メーカー製造小売店間, すなわち, S店・F店とM店間では5%, T店と

表1 洋生菓子の店舗別生菌数の平均値の差の検定結果 (t値)

M店					*: p<0.05
0.865	T店				** : P<0.01
1.737	1.338	O店			
3.048*	3.680**	1.236	S店		
3.343*	4.269**	1.583	0.543	F店	

表2 洋生菓子の種類別生菌数の平均値の差の検定結果 (t値)

ショートケーキ					*: p<0.05
0.560	モンブラン				
1.251	0.742	シュークリーム			
0.844	0.358	0.330	チョコレートケーキ		
3.751*	2.853*	1.776	1.395	チーズケーキ	

表3 洋生菓子のマイクロフローラ

菌属名	ショートケーキ						モンブラン					
	M店	T店	O店	S店	F店	計	M店	T店	O店	S店	F店	計
<i>Pseudomonas</i>	0 (00)	1 (50)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	1 (4.2)	0 (00)	8 (88.9)	0 (00)	0 (00)	—	8 (30.8)
<i>Alcaligenes</i>	1 (10)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	1 (4.2)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	0 (00)
<i>Flavobacteria</i>	6 (60)	1 (50)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	7 (29.2)	6 (60)	0 (00)	3 (100)	3 (75)	—	12 (46.2)
<i>Acinetobacter</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	1 (25)	—	1 (3.8)
<i>Cytophaga</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	0 (00)
<i>Enterobacteriaceae</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	5 (100)	5 (20.8)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	0 (00)
<i>Micrococcus</i>	0 (00)	0 (00)	3 (75)	0 (00)	0 (00)	3 (12.5)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	0 (00)
<i>Corynebacterium</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	3 (100)	0 (00)	3 (12.5)	0 (00)	1 (11.1)	0 (00)	0 (00)	—	1 (3.8)
<i>Lactobacillus</i>	3 (30)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	3 (12.5)	4 (40)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	4 (15.4)
Mold	0 (00)	0 (00)	1 (25)	0 (00)	0 (00)	1 (4.2)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	0 (00)
計	10 (100)	2 (100)	4 (100)	3 (100)	5 (100)	24 (100)	10 (100)	9 (100)	3 (100)	4 (100)	不検出	26 (100)

菌属名	シュークリーム						チョコレートケーキ					
	M店	T店	O店	S店	F店	計	M店	T店	O店	S店	F店	計
<i>Pseudomonas</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Alcaligenes</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	0 (00)	1 (10)	0 (00)	—	—	—	1 (6.3)
<i>Flavobacteria</i>	7 (70)	1 (25)	3 (75)	—	—	11 (61.1)	0 (00)	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Acinetobacter</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Cytophaga</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	0 (00)	1 (10)	0 (00)	—	—	—	1 (6.3)
<i>Enterobacteriaceae</i>	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Micrococcus</i>	0 (00)	1 (25)	1 (25)	—	—	2 (11.1)	0 (00)	4 (66.7)	—	—	—	4 (25.0)
<i>Corynebacterium</i>	0 (00)	1 (25)	0 (00)	—	—	1 (5.6)	8 (80)	0 (00)	—	—	—	8 (50.0)
<i>Lactobacillus</i>	3 (30)	1 (25)	0 (00)	—	—	4 (22.2)	0 (00)	2 (33.3)	—	—	—	2 (12.5)
Mold	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	0 (00)	0 (00)	0 (00)	—	—	—	0 (00)
計	10 (100)	4 (100)	4 (100)	不検出	不検出	18 (100)	10 (100)	6 (100)	不検出	不検出	不検出	16 (100)

菌属名	チーズケーキ					
	M店	T店	O店	S店	F店	計
<i>Pseudomonas</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Alcaligenes</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Flavobacteria</i>	—	1 (100)	—	—	—	1 (100)
<i>Acinetobacter</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Cytophaga</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Enterobacteriaceae</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Micrococcus</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Corynebacterium</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
<i>Lactobacillus</i>	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
Mold	—	0 (00)	—	—	—	0 (00)
計	不検出	1 (100)	不検出	不検出	不検出	1 (100)

(菌株数, 括弧内は百分率)

生菌数が多いショートケーキ・モンブランと少ないチーズケーキの間には危険率5%で有意差が認められた。他の種類間には有意差が認められなかった。チーズケーキは、加熱処理されているので他の洋生菓子に比べ菌数が少なく衛生的であると考えられる。

2-3. 洋生菓子のマイクロフローラ

25℃培養標準寒天培地からの分離株の同定結果は表3のとおりであった。

洋生菓子のマイクロフローラは *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacteria*, *Acinetobacter* などの水由来菌をはじめとし、土壌由来菌の *Cytophaga*, 動物体由来菌の *Enterobacteriaceae*, *Micrococcus*, *Corynebacterium* (植物由来菌でも

では1%危険率で大規模メーカー小売店の菌数が有意に少なかった。大規模メーカー小売店は、小規模メーカー製造小売店より生菌数が少なく衛生的であることを示唆している。ただし、O店のように大規模メーカー小売店より菌数は多いが、有意な差が認められない店舗もあった。

2) 洋生菓子の種類別の生菌数

ある), 植物由来菌の *Lactobacillus*, さらに, Mold などが検出された。これら水由来菌や土壌由来菌は製造環境を介し, 動物・植物体由来菌はヒトあるいは原材料を介し洋生菓子を汚染したと考えられる。

1990年当時, 荻原らは⁶⁾, 販売店から購入した洋生菓子のマイクロフローラを検討したが, 前述の同定結果に加えて *Bacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Moraxella* などを検出した。これに比べて今回の同定結果は, ミクロフローラの種類が少なく, 特に, グラム陽性球菌の検出率が少なかった。これは, この間に衛生の確保および向上が, 特に, 大規模メーカーにおいて図られた結果であると考えられる。

1) 洋生菓子の店舗別のマイクロフローラ

製造所にはそれぞれ特有のマイクロフローラが生息し, それらが洋生菓子を汚染する。

小規模メーカー製造小売店では *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacteria*, *Acinetobacter*, *Cytophaga*, *Enterobacteriaceae*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, Mold などが検出された。水由来菌は使用水, 製造所内の湿潤な場所, 湿気をおびた器具・包装などの部位が汚染源と考えられるので, これらを洗浄・殺菌し, 乾燥状態に保つことが示唆された。土壌由来菌も検出されたことから, 製造所内に土を持ち込まないように, すなわち, 履物, 原材料, 窓や出入り口からの土ほこりの侵入に注意することが示唆された。これら水由来および土壌由来菌は, 製造環境を介して洋生菓子を汚染すると考えられる。動物・植物体由来菌の検出は, 生クリームや果物などの原材料あるいは作業員(ヒト)を介して汚染したと考えられる。原材料の果物などの洗浄・殺菌に加えて, ヒトからの汚染を避けるために手指の洗浄・消毒, 衣服の清潔保持, マスク・帽子の着用など⁷⁾が示唆された。

大規模メーカー小売店では, *Enterobacteriaceae*, *Corynebacterium*, *Flavobacteria*, *Acinetobacter* を

検出した。大規模メーカー小売店は, 小規模メーカー製造小売店に比べマイクロフローラの種類が少なく, 一部, 水由来菌が検出されたものの, 動物・植物体由来菌が主体であり, 原材料あるいはヒトを介して汚染したと考えられる。

2) 洋生菓子の種類別のマイクロフローラ

ショートケーキは, *Flavobacteria*, *Enterobacteriaceae*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, Mold の8種類を検出した。これらは, 製造環境, ヒトあるいは生クリームや果物などの原材料を介して汚染したと考えられる。ショートケーキは糖濃度が高いため, *Micrococcus* など浸透圧に強い微生物⁸⁾が検出されたものと考えられる。なお, 大規模メーカー小売店の製品では, 動物・植物由来菌のみが検出され, ヒトあるいは原材料を介した汚染と考えられる。

モンブランは, *Flavobacteria*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Acinetobacter*, *Corynebacterium* の5種類を検出した。これらは, 製造環境, ヒトあるいは原材料を介した汚染と考えられる。大規模メーカー小売店の製品では, S店から *Flavobacteria*, *Acinetobacter* など製造環境を介した菌を検出したが, F店の製品からは菌を検出できなかった。

シュークリームは, *Flavobacteria*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Corynebacterium* の4種類, すなわち, 製造環境, ヒトあるいは原材料を介した菌を検出したが, 大規模メーカー小売店の製品からは菌を検出できなかった。

チョコレートケーキは, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Cytophaga*, *Alcaligenes* の5種類, すなわち, 製造環境, ヒトあるいは原材料を介した菌を検出した。しかし, 大規模メーカー小売店の製品からは菌を検出できなかった。

チーズケーキは, *Flavobacteria* のみを検出した。大規模メーカー小売店の製品からは菌を