

昭和58年度

食中毒警報システムに関する
調 査 研 究

目 次

序	山 本 俊 一	1
1. 気象データによる食中毒発生リスク算出の試み	高 木 廣 文 他	3
2. 気象条件に判別分析法を適用した細菌性食中毒注意報の評価 —東京都を例として—	松 沢 照 男 他	15
3. 地方自治体における食中毒警報システムの実態	甲 斐 一 郎 他	25
4. 食中毒警報の評価に関する研究	稲 葉 裕 他	33

序

山 本 俊 一

（東京都老人総合研究所）

序

情報科学の発達に伴って社会の情報化が急速に発展してきている。当然のことながら衛生行政においてもその長所を積極的に取り入れて行かなければならないが、その一つ分野として疾病発生についての予測がある。従来のように問題が発生してから泥縄式に対策を立てるようでは十分な対応はできないが、もし予測を立ててその対策を準備しておくならば、少ない経費、人力によってより大きな効果の挙がることが期待できる。

残念ながら現在の時点では、ある程度の信頼性をもって予測を立て得る可能性のあるのは感染症などの一部の疾患に限定しているが、食中毒もその数少ない可能性のうちの一つである。

食中毒の予測は、単に対策を準備するばかりでなく、警報を発して一般の注意を喚起するなどの方法によってこれを未然に防ぐ努力のできるのが特長的である。われわれは、研究の結果、かなりの程度まで正確に発生を予測できる方法を確立することができた。

言うまでもなく、細菌性食中毒の原因としては環境要因と調理人を主とする個体要因とが重要であるが、現在の段階では予測はもっぱら前者すなわち環境要因をパラメーターとして行なわれ、個体要因はブラック・ボックスとして残さざるを得ない。したがってこの二要因の相対的寄与度によって予測の適中度が決定されることとなる。例えば腸炎ビブリオによる食中毒についてよい予測成績が得られたが、これは病因としての環境要因の寄与度が大きいからであると解釈される。

一方、食中毒発生リスクが大きくなった時に発令する警報が発生防止上に有効であろうことは先験的に明らかであるが、これを量的に評価することは容易でない。その理由の一つには、この警報が摂動として働らくのはブラック・ボックスを構成する個人要因に対してであるからである。さらに評価を複雑にするのは、警報を発することの意味は高い発生率を予測することであるとともに、警告により予測された発生率を低下させるねらいがあるという相互に相反する二重性もっていることで、そのため得られた結果の評価は極めて困難である。しかし、われわれは、警報の実施県と非実施県との間の相互比較をするなどにより、その困難をある程度克服できたと考える。

以上要するに、今回の調査により食中毒発生予測の基本的研究は一応完了したと言えるので、今後残された問題の重点は警報システムのあり方に移っていくことになる。

1. 気象データによる食中毒発生リスク算出の試み

高 木 廣 文

（聖路加看護大学）

稲 葉 裕

（順天堂大学医学部衛生学）

山 本 俊 一

（東京大学名誉教授，

東京都老人総合研究所）

I はじめに

食中毒発生を予測するための方法として、昭和56年度は判別関数を用い、¹⁾ 前年度は多重ロジスティック・モデルを用いて分析を行った。^{2,3)} しかし、これまで用いた気象データは必ずしも容易に入手できるものではなかった。そこで、今回は気象データとして入手が可能なものだけに限り分析することとした。さらに、食中毒発生は季節的影響を受けるので、季節別によるその発生のリスクを求めた。また、分析は食中毒の病因別に行っているが、当該日の総合的なリスクを求める必要があり、そのための簡単なモデルを作成することとした。

II 資料と方法

1977年から1981年までの5年間の東京都内での食中毒発生に関するデータを基礎資料とした。また、同期間中の気象データを用いて、食中毒発生のリスクを求めることとした。

気象データは、入手が比較的容易であると考えられる平均気温、最高気温、最低気温、平均湿度、最低湿度の5つに限ることとした。各日の前3日間の各気象データの平均値を求め、説明変数として用いることにした。

食中毒に関しては、病因別に、サルモネラ属、ブドウ球菌、腸炎ビブリオ、およびその他に分類したが、実際にリスクを求めたのは、その他を除く3病因についてである。

今回は、季節別に3～5月、6～8月、9～11月の3期に分け、各期間ごとに病因別のリスクを求めた。さらに、各期間での食中毒発生の総合的なリスクの算出を試みた。

リスク計算には、多重ロジスティック・モデルを用いた。これについては前報告書²⁾で述べたので、ここでは省略する。総合的なリスク計算の方法は以下のようにした。

多重ロジスティック・モデルで求めたリスクが、サルモネラ属によるものを P_1 、ブドウ球菌 P_2 、腸炎ビブリオ P_3 であるとする。各病因による食中毒発生が互いに独立であるとするば、総合的な食中毒発生のリスク P は、

$$P = 1 - (1 - P_1)(1 - P_2)(1 - P_3) \quad (1)$$

と求めることができる。

実際には、必ずしも病因別の食中毒発生は独立ではない。そのような場合、 a , b , c , d を重みとして、

$$P = 1 - a(1 - P_1)^b \cdot (1 - P_2)^c \cdot (1 - P_3)^d \quad (2)$$

のようなモデルを考えることもできる。

(2)式の a , b , c , d を最尤法により求めるのは、かなり煩雑であり、今回は独立を仮定した(1)式により、総合的なリスクを求めることにした。

上記の方法によって求めた、リスクの計算式を、1982年の東京都の食中毒データ⁴⁾、および気象データに適用し、その妥当性を検討した。

実際の計算には、主に東京大学大型計算機センターのHITAC M280/200Hを用いた。

Ⅲ 結果と考察

1. サルモネラ属による食中毒

表1にサルモネラ属による食中毒発生のリスク計算のために選択された変数と、その係数を示した。なお、変数の選択法は変数減少法を用い、AIC最小のものを採用した⁵⁾。

3～5月のサルモネラ属による食中毒発生は12日であり、全く食中毒のなかった日は389日であった。リスク計算のために選択された変数は、平均気温と最低気温の2つである。

6～8月については、食中毒発生ありは39日、食中毒なしは236日であった。変数としては、平均気温のみが選択された。

9～11月については、食中毒発生ありは20日、食中毒なしは330日であった。変数としては、最高気温のみが選択された。

表4に、選択された気象データの変数を用いて、食中毒発生のリスクを求める計算式を示した。

2. ブドウ球菌による食中毒

表2に、ブドウ球菌による食中毒のリスク計算のために選択された変数と、その係数を示した。

3～5月での、ブドウ球菌による食中毒発生日

は25日であり、説明変数

には平均気温が選択された。

6～8月での食中毒発

生は79日であり、説明変

数には、平均気温と平均

湿度の2変数が選択され

た。

9～11月での食中毒発

生は45日であり、説明変

表1. サルモネラ属による食中毒のリスク計算のための
変数選択(季節別: 1977-81年)

変 数	係 数	標準誤差	標準係数	t 値
(a) 3-5月				
平均気温	0.71726	0.28008	3.323	2.561
最低気温	-0.68330	0.28080	-3.297	2.433
定 数	-6.8181	1.5298	—	4.457
(b) 6-8月				
平均気温	0.13317	0.05850	0.413	2.276
定 数	-5.0389	1.4593	—	3.453
(c) 9-11月				
最高気温	1.19357	0.05497	0.860	3.521
定 数	-7.2019	1.3580	—	5.303

数としては最高気温が選択された。

表 4 に、上記の選択された変数を用いて、ブドウ球菌による食中毒発生のリスクを求める計算式を示した。

3. 腸炎ビブリオによる食中毒

表 3 に、腸炎ビブリオによる食中毒のリスク計算のために選択された変数と、その係数を示した。

3～5月での腸炎ビブリオによる食中毒発生は3日であり、この期間のリスク計算に有用な変数は認められなかった。この期間のリスクは表 4 に示したように、0.0077と一定の値となる。極めて発生日数が低いために、リスクの予測はこれ以上不可能であった。

6～8月での食中毒発生は108日であり、説明変数としては平均気温と平均湿度の2変数を選択された。

9～11月での食中毒の発生は42日であり、説明変数としては平均気温と最高気温の2変数を選択された。

腸炎ビブリオによる食中毒発生のリスクの計算式を、季節別に表 4 に示した。

表 2. ブドウ球菌による食中毒のリスク計算のための
変数選択 (季節別: 1977-81 年)

変 数	係 数	標準誤差	標準係数	t 値
(a) 3-5 月				
平均気温	0.14524	0.05055	0.670	2.874
定 数	-4.9090	0.84124	—	5.835
(b) 6-8 月				
平均気温	0.37497	0.06218	1.119	6.031
平均湿度	0.032843	0.02306	0.110	1.424
定 数	-12.942	2.8111	—	4.604
(c) 9-11 月				
最高気温	0.31088	0.04711	1.349	6.598
定 数	-9.3686	1.2107	—	7.738

表 3. 腸炎ビブリオによる食中毒のリスク計算のための
変数選択 (季節別: 1977-81 年)

変 数	係 数	標準誤差	標準係数	t 値
(a) 3-5 月				
定 数	-4.8592	0.57792	—	8.408
(b) 6-8 月				
平均気温	0.35587	0.05421	1.046	6.565
平均湿度	0.038699	0.02068	0.127	1.871
定 数	-12.549	2.4732	—	5.074
(c) 9-11 月				
平均気温	1.4005	0.36599	5.915	3.827
最高気温	-0.86829	0.32223	-3.715	2.695
定 数	-10.564	1.6570	—	6.376

表 4. 病因別季節別食中毒のリスク計算のまとめ

(a) 3 - 5 月	
1. サルモネラ属	$P_1 = 1 / [1 + \exp \{ -0.71726 \times (\text{平均気温}) + 0.68330 \times (\text{最低気温}) + 6.8181 \}]$
2. ブドウ球菌	$P_2 = 1 / [1 + \exp \{ -0.14524 \times (\text{平均気温}) + 4.9090 \}]$
3. 腸炎ビブリオ	$P_3 = 1 / [1 + \exp (4.8592)] = 0.0077$
(b) 6 - 8 月	
1. サルモネラ属	$P_1 = 1 / [1 + \exp \{ -0.13317 \times (\text{平均気温}) + 5.0389 \}]$
2. ブドウ球菌	$P_2 = 1 / [1 + \exp \{ -0.37497 \times (\text{平均気温}) - 0.032843 \times (\text{平均湿度}) + 12.942 \}]$
3. 腸炎ビブリオ	$P_3 = 1 / [1 + \exp \{ -0.35587 \times (\text{平均気温}) - 0.038699 \times (\text{平均湿度}) + 12.549 \}]$
(c) 9 - 11 月	
1. サルモネラ属	$P_1 = 1 / [1 + \exp \{ -0.19357 \times (\text{最高気温}) + 7.2019 \}]$
2. ブドウ球菌	$P_2 = 1 / [1 + \exp \{ -0.31088 \times (\text{最高気温}) + 9.36861 \}]$
3. 腸炎ビブリオ	$P_3 = 1 / [1 + \exp \{ -1.4005 \times (\text{平均気温}) + 0.86829 \times (\text{最高気温}) + 10.564 \}]$

4. モデルによる食中毒発生の期待値と実際値

表 4 に 3 ～ 5 月における病因別食中毒発生の実日数と、表 4 のリスク計算式による期待値を示した。表 5 では計算されたリスクの大きさにより、全日数をほぼ 10 等分して示した。サルモネラ属に関しては、比較的適合はよいが、4 階級での実際値が 4 と期待値に比べ極めて大きく、その点問題が残る。しかし、全発生日数が 12 日と少なく、モデルへのあてはめに無理があるかもしれない。ブドウ球菌に関しては、他の 2 病因と比べ最も適合が良いようである。しかし、第 5、第 8 階級での適合がやや悪かった。腸炎ビブリオに関しては、前述のように、モデルから得られるリスクは一定値となり、リスクの変化を把握することはできなかった。しかしながら、3 ～ 5 月での腸炎ビブリオは實際上、発生が極めて少く、あまり問題とならないものと考えられる。

表 6 に、6 ～ 8 月における食中毒発生の期待値と実際値を、表 5 と同様にして示した。3 病因ともモデルへの適合は極めて良いことがわかる。ただし、サルモネラ属では第 9 階級で

ブドウ球菌は第7階級で、そして腸炎ビブリオでは第5階級でそれぞれ期待値に比べ実際値がやや小さかった。しかし、その程度は統計的に有意なものではない。全体的には、3病因とも3～5月の期間に比べ、モデルへの適合はよいものとなっている。

表7に、9～11月における食中毒発生の期待値と実際値を表5、6と同様に示した。3病因ともに、6～8月の期間に比べモデルへの適合はやや悪くなっている。とくに、サルモネラ属では第3階級で、ブドウ球菌では第2階級で適合が悪い。これは期待値が極めて小さいことにも一因がある。その他の点では比較的適合はよく、とくに腸炎ビブリオに関して、適合は十分であると考えられる。

表5. 1977-81年の3-5月における食中毒発生日の期待値と実際値

階級	範囲	総日数	期待値	実際値	カイ二乗値
(a)サルモネラ属					
1	0.0043-	40	0.33	0	0.332
2	0.0104-	40	0.46	0	0.457
3	0.0127-	40	0.57	0	0.565
4	0.0155-	40	0.69	4	16.031
5	0.0188-	40	0.84	0	0.837
6	0.0235-	40	1.01	0	1.008
7	0.0272-	40	1.18	0	1.179
8	0.0332-	40	1.52	1	0.179
9	0.0423-	40	1.95	3	0.566
10	0.0578-	41	3.60	4	0.043
合計		401	12.14	12	21.197
(b)ブドウ球菌					
1	0.0099-	41	0.73	1	0.101
2	0.0206-	42	0.97	0	0.973
3	0.0265-	41	1.20	0	1.204
4	0.0328-	42	1.52	2	0.153
5	0.0405-	41	1.86	4	2.460
6	0.0526-	42	2.54	2	0.116
7	0.0664-	41	2.94	5	1.447
8	0.0791-	42	3.57	1	1.848
9	0.0928-	41	4.22	5	0.143
10	0.1158-	41	5.49	5	0.044
合計		414	25.05	25	8.489
(c)腸炎ビブリオ					
1-10	0.0077	392	3.02	3	0.000

5. 外部データへの適用

上記の結果から得られた食中毒発生のリスク関数を1982年のデータに適用し、予測の適合の程度を検討した。なお、各期間での食中毒発生は極めて少ないので、各日はリスクにより5等分して検討することとした。

表8に、1982年の3～5月における食中毒発生の期待値と実際値を示した。ブドウ球菌による食中毒に関しては、期待値と実際値の適合はよいものと考えられるが、他の2病因に関しては、例数が極めて少く、各階級での適合について十分に検討することはできない。しかし、期待値の合計と実際値に有意差は認められない。

同様に、表9に6～8月における食中毒発生日の期待値と実際値を示した。3病因ともとくに期待値と実際値に大きな逸脱はないが、ブドウ球菌と腸炎ビブリオについては、適合はよいようである。ただし、カイ二乗値の合計はサルモネラ属で最も小さくなっているが、発

表 6. 1977-81 年の 6-8 月における
食中毒発生日の期待値と実際値

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	カイ二乗値
(a) サルモネラ属					
1	0.0433-	28	1.99	1	0.496
2	0.0882-	27	2.51	2	0.103
3	0.0983-	28	2.93	4	0.394
4	0.1095-	27	3.10	3	0.003
5	0.1203-	28	3.54	5	0.606
6	0.1321-	27	3.74	5	0.423
7	0.1464-	28	4.38	4	0.033
8	0.1676-	27	4.88	4	0.159
9	0.1910-	28	5.62	3	1.224
10	0.2125-	27	6.35	8	0.431
合 計		275	39.04	39	3.874
(b) ブドウ球菌					
1	0.0077-	32	1.00	1	0.000
2	0.0555-	31	2.17	1	0.630
3	0.0851-	32	3.26	3	0.021
4	0.1221-	31	4.34	6	0.631
5	0.1599-	32	5.97	6	0.000
6	0.2123-	31	7.64	8	0.017
7	0.2875-	32	10.31	7	1.062
8	0.3653-	31	12.49	14	0.183
9	0.4408-	32	15.20	16	0.042
10	0.5167-	31	17.53	17	0.016
合 計		315	79.91	79	2.602
(c) 腸炎ビブリオ					
1	0.0131-	34	1.64	1	0.251
2	0.0845-	35	3.73	5	0.430
3	0.1271-	34	5.01	5	0.000
4	0.1719-	35	7.00	7	0.000
5	0.2293-	34	8.83	5	1.664
6	0.2957-	35	11.59	14	0.502
7	0.3688-	34	13.77	14	0.004
8	0.4387-	35	16.79	17	0.003
9	0.5156-	34	18.57	19	0.010
10	0.5786-	34	21.12	21	0.001
合 計		344	108.06	108	2.863

表 7. 1977-81 年の 9-11 月における
食中毒発生日の期待値と実際値

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	カイ二乗値
(a) サルモネラ属					
1	0.0054-	35	0.37	1	1.097
2	0.0132-	35	0.54	1	0.397
3	0.0185-	35	0.77	3	6.489
4	0.0261-	35	1.03	0	1.025
5	0.0339-	35	1.34	1	0.085
6	0.0424-	35	1.72	2	0.046
7	0.0539-	35	2.06	1	0.543
8	0.0646-	35	2.51	0	2.514
9	0.0831-	35	3.43	3	0.055
10	0.1177-	35	6.31	8	0.452
合 計		350	20.07	20	12.702
(b) ブドウ球菌					
1	0.0021-	38	0.25	0	0.246
2	0.0090-	37	0.45	2	5.402
3	0.0161-	38	0.86	1	0.024
4	0.0295-	37	1.34	1	0.084
5	0.0462-	38	2.10	3	0.382
6	0.0697-	37	2.97	2	0.300
7	0.0902-	38	4.04	5	0.228
8	0.1224-	37	5.56	2	2.277
9	0.1962-	38	9.95	12	0.423
10	0.3469-	37	17.60	17	0.020
合 計		375	45.07	45	9.386
(c) 腸炎ビブリオ					
1	0.0000-	37	0.01	0	0.010
2	0.0005-	37	0.03	0	0.033
3	0.0014-	37	0.08	0	0.078
4	0.0033-	37	0.21	1	3.048
5	0.0088-	38	0.49	1	0.537
6	0.0203-	37	1.10	2	0.747
7	0.0408-	37	2.45	1	0.856
8	0.0925-	37	5.19	4	0.275
9	0.2066-	37	10.88	11	0.001
10	0.4125-	38	21.62	22	0.007
合 計		372	42.05	42	5.593

生日数も小さく、実質的な点で評価が難しくなっている。また、腸炎ビブリオでは、期待値が実発生日数より若干大きくなっている。

表10に9-11月の発生について、表8,9と同様にして示した。サルモネラ属ではリスクの大きさによる第2階級で、期待値と実際値に差がみられたが、全体的に発生日数が少なく、他の病因では大きな差異はなかった。しかし、腸炎ビブリオでは期待値が実際値に比べ極めて大きくなっていた。

表 8 1982年の3-5月における
食中毒発生日の期待値と実際値

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	カイ二乗値
(a) サルモネラ属					
1	0.0071-	16	0.18	0	0.179
2	0.0152-	16	0.32	1	1.445
3	0.0249-	15	0.43	0	0.430
4	0.0318-	16	0.61	0	0.612
5	0.0487-	15	0.96	1	0.002
合 計		78	2.51	2	2.668
(b) ブドウ球菌					
1	0.0166-	16	0.36	1	1.138
2	0.0297-	17	0.62	1	0.233
3	0.0446-	17	0.87	1	0.019
4	0.0620-	16	1.33	1	0.082
5	0.1158-	17	2.44	3	0.129
合 計		83	5.62	7	1.601
(c) 腸炎ビブリオ					
1-10	0.0077	76	0.59	0	0.585

表 9 1982年の6-8月における
食中毒発生日の期待値と実際値

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	カイ二乗値
(a) サルモネラ属					
1	0.0753-	13	1.10	2	0.736
2	0.0949-	13	1.33	0	1.326
3	0.1069-	13	1.49	2	0.175
4	0.1276-	13	1.79	2	0.025
5	0.1657-	12	2.18	2	0.015
合 計		64	7.88	8	2.277
(b) ブドウ球菌					
1	0.0314-	14	0.68	0	0.618
2	0.0694-	14	1.22	0	1.216
3	0.1168-	14	1.99	3	0.513
4	0.1778-	14	3.77	3	0.157
5	0.3579-	15	6.28	9	1.178
合 計		71	13.95	15	3.745
(c) 腸炎ビブリオ					
1	0.0467-	14	1.02	0	1.016
2	0.0977-	14	1.77	0	1.766
3	0.1667-	14	2.93	0	2.927
4	0.2706-	14	5.07	6	0.171
5	0.4514-	13	6.70	7	0.013
合 計		69	17.48	13	5.893

表 10 1982年の9-11月における
食中毒発生日の期待値と実際値

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	カイ二乗値
(a) サルモネラ属					
1	0.0071-	16	0.29	0	0.292
2	0.0237-	16	0.45	2	5.339
3	0.0379-	16	0.76	1	0.076
4	0.0580-	16	1.21	0	1.213
5	0.0924-	15	1.95	3	0.565
合 計		79	4.67	6	7.485
(b) ブドウ球菌					
1	0.0032-	16	0.24	1	2.407
2	0.0212-	16	0.47	1	0.598
3	0.0476-	16	1.12	1	0.013
4	0.0928-	16	2.08	2	0.003
5	0.1866-	15	4.35	1	2.580
合 計		79	8.25	6	5.601
(c) 腸炎ビブリオ					
1	0.0001-	15	0.04	0	0.036
2	0.0057-	15	0.13	0	0.133
3	0.0140-	15	0.35	0	0.350
4	0.0491-	15	1.32	0	1.318
5	0.1330-	15	5.12	2	1.901
合 計		75	6.96	2	3.738

6. 総合的なリスクの算出

ここまで、食中毒発生について3病因別にリスクを求めたが、ここではそれらを総合的に調べることにする。リスクの算出方法は、(1)式を用いることにする。

表11は、期間別に総合的なリスクを求め、期待値と実際値を比較したものである。表 11

表 11 1977-81年における季節別食中毒発生日の総合的リスクの期待値と
実際値(病因別のリスクを独立と仮定)

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	サルモ ネラ菌	ブドウ 球 菌	腸 炎 ビブリオ	その他
(a)	3-5月							
1	0.0293-	43	1.59	1	0	1	0	0
2	0.0418-	43	2.05	0	0	0	0	0
3	0.0525-	43	2.47	1	0	1	0	0
4	0.0626-	43	2.98	5	2	2	1	1
5	0.0768-	42	3.42	2	0	2	0	0
6	0.0854-	43	3.98	9*	3	5	1	1
7	0.1018-	43	4.76	4	2	2	0	1
8	0.1193-	43	5.50	6	3	3	0	1
9	0.1373-	43	6.44	2	0	2	0	0
10	0.1653-	42	7.93	9	2	7	1	1
合 計		428	41.12	39	12	25	3	5
(b)	6-8月							
1	0.0643-	42	6.57	5	2	2	1	1
2	0.2281-	42	11.05	10	3	1	6	2
3	0.3000-	42	14.23	12	6	3	4	3
4	0.3856-	42	17.68	15	4	7	8	4
5	0.4700-	42	21.30	17	5	5	8	1
6	0.5475-	42	24.92	22	5	9	12	5
7	0.6381-	42	28.62	20	3	8	13	3
8	0.7273-	42	32.03	27	2	15	20	4
9	0.7894-	42	34.32	25	4	13	14	4
10	0.8437-	43	37.60	32	5	16	22	4
合 計		421	228.31	185	39	79	108	31
(c)	9-11月							
1	0.0078-	42	0.77	1	1	0	0	0
2	0.0243-	42	1.32	5*	2	2	1	1
3	0.0408-	42	2.20	2	1	1	0	0
4	0.0639-	42	3.51	5	2	3	0	0
5	0.1068-	42	5.67	2	0	1	1	0
6	0.1629-	42	7.64	8	2	5	1	0
7	0.2107-	42	10.39	8	2	3	3	1
8	0.3030-	42	15.78	9	1	2	7	0
9	0.4560-	42	25.19	18	2	10	11	2
10	0.7343-	42	35.25	32	7	18	18	11
合 計		420	107.72	90	20	45	42	15

では、実際に食中毒発生のあった日についてその病因もあわせて示した。ただし、同一日に病因の異なる食中毒が複数発生した場合もあり、合計は必ずしも実際値に一致しない。3～5月のリスクの第6階級と9～11月の第2階級で期待値と実際値に差が認められるが、その他の階級では大きな逸脱はなかった。6～8月でのあてはまりが最も良好であり、次に9～

表 12. 1982 年における季節別食中毒発生日の総合的リスクの期待値と
実際値（病因別のリスクを独立と仮定）

階級	範 囲	総日数	期待値	実際値	サルモ ネラ菌	ブドウ 球 菌	腸 ビブリオ	炎 炎	その他
(a)	3－5 月								
1	0.0341-	9	0.37	1	0	1	0		0
2	0.0499-	8	0.43	1	0	1	0		0
3	0.0595-	9	0.60	1	0	1	0		0
4	0.0724-	8	0.62	0	0	0	0		0
5	0.0823-	9	0.78	0	0	0	0		0
6	0.0918-	8	0.77	1	1	0	0		0
7	0.1086-	9	1.02	0	0	0	0		0
8	0.1216-	8	1.09	3	1	2	0		0
9	0.1550-	9	1.53	2	0	2	0		0
10	0.1851-	8	1.62	0	0	0	0		0
合 計		85	8.82	9	2	7	0		0
(b)	6－8 月								
1	0.1505-	9	1.58	2	2	0	0		0
2	0.1912-	8	1.75	0	0	0	0		0
3	0.2508-	9	2.47	0	0	0	0		0
4	0.3054-	8	2.68	2	1	1	0		0
5	0.3646-	9	3.52	2	2	1	0		0
6	0.4469-	8	3.75	1	0	1	0		0
7	0.5415-	9	5.43	5	1	2	3		0
8	0.6877-	8	5.61	5	1	3	3		0
9	0.7119-	9	6.65	4	0	2	2		0
10	0.8051-	8	6.67	8	1	5	5		2
合 計		85	40.11	29	8	15	13		2
(c)	9－11 月								
1	0.0105-	9	0.28	0	0	0	0		0
2	0.0470-	8	0.40	2	1	1	0		0
3	0.0545-	9	0.53	0	0	0	0		0
4	0.0678-	8	0.63	2	1	1	0		0
5	0.0928-	9	1.00	0	0	0	0		0
6	0.1375-	8	1.33	2	1	1	0		0
7	0.2108-	9	2.15	1	0	1	0		0
8	0.2697-	8	2.52	1	1	0	0		0
9	0.3799-	9	3.92	1	0	1	0		0
10	0.5464-	9	6.42	4	2	1	2		0
合 計		86	19.16	13	6	6	2		0

11月,そして3～5月ではあてはまりはあまり良くない。しかし,食中毒発生日数は3～5月では少く,6～8月で多くなるので,実用上は6～8月の予測がうまく行えるのならば,十分に有用なものと考えてよいものと思われる。ただし,全体的にリスクの期待値は実際値に比べ大きく,モデル作成を工夫する必要があるかもしれない。

表12は,1982年のデータに上記の方法を応用した結果である。各期間とも期待値と実際値に大きな逸脱はない。しかし,発生日数が少く,適合の程度を詳しく検討するのは困難であった。ただし,6～8月のあてはまりが最も良好であると考えられるが,ここでも期待値は実際値に比べ大きい傾向がある。

上述のように,期間別に多重ロジスティック・モデルを用いて食中毒発生のリスクを各日ごとに求めることは,食中毒警報の発令に関して,一つの重要な情報を提供する手段となり得るだろう。とくに,6～8月の夏季においては,本成績から十分実用に耐えるものと思われる。9～11月についても,本方法が使用可能であると考えられるが,3～5月の春季については本成績だけでは若干不十分であり,今後の検討が必要とされよう。また,総合的なリスク計算のためのモデルも,今後さらに改良を加える必要があるかもしれない。

参考文献

- 1) 高木廣文,稲葉 裕,山本俊一:食中毒警報システムに関する統計学的試み,昭和56年度食中毒警報システムに関する調査研究報告書,67—75,1982
- 2) 高木廣文,稲葉 裕,山本俊一:多重ロジスティック・モデルによる食中毒警報システム作成の試み,昭和57年度同報告書,52—64,1983
- 3) 高木廣文,稲葉 裕,山本俊一:多重ロジスティック・モデルによる食中毒予測の試み,第11回日本行動計量学会大会発表論文抄録集,73—74,1983
- 4) 東京都衛生局環境衛生部:昭和57年度食中毒統計表,1983
- 5) 坂元慶行 他:情報量統計学,共立出版,1983

2. 気象条件に判別分析法を適用した
細菌性食中毒注意報の評価

—東京都を例として—

松 沢 照 男

太 田 節 子

釘 本 完

(信州大・医・公衆衛生)

I はじめに

過去の食中毒統計から食中毒事件の発生日を調べ、日別の食中毒事件の発生の有無を目的変数とし、その日以前の気象条件を説明変数として判別分析をした。得られた判別関数を用いて、日々変動する気象条件のもとで、相対的に食中毒が発生しやすい日に、食中毒注意報を発令する方式の検討を継続している。長野県では、この方式により食中毒注意報の発令を行っており、1部の実施成績についても報告されている^{1,2)}。このような農村県の成績に対して、都市型の地域である東京都を対象に、本方式によって判別関数が導かれており、またペイズの定理を適用して予想される過誤率の予測もなされている。³⁾ 本報告では、東京都を例として、前の判別関数の導出に若干修正を加え、その後の食中毒事件及び気象データを用いて、統計資料上で食中毒注意報を発令することにより、注意報の過誤率を求め、本方式の有効性を検討した。

II 方 法

東京都を対象とし、1977年から1980年の4年間、各年4月1日から11月30日までに発生した原因不明を含む食中毒事件と同期間の気象データを基礎資料とした。食中毒事件については、発生日、摂食日、病因細菌などを調べ、摂食日が不明な場合は、発生日を摂食日とし、この有無を判別分析の目的変数とした。気象条件は、①平均現地気圧、②平均海面気圧、③平均気温、④最高気温、⑤最低気温、⑥平均蒸気圧、⑦平均湿度、⑧最小湿度、⑩平均風速、⑪平均雲量、⑫日照時間、⑬日射量、⑭日降水量、⑮不快指数（平均気温と平均湿度から導出）の15項目とした。これらの前3日平均、前2日平均、前日の45項目に、当日の最高気温と最低気温を加えて47項目を判別分析の説明変数とした。

判別分析は、全期間を一括して行なうのではなく、半月ごとに細分化し、その細分化した期間別あるいは連続した数期間別に行ない、その中で最適な判別関数と判別基準値を求めた。最適な判別関数と判別基準の決定には、全体の適中率が大きいことを第1義的とするが、食中毒の発生件数の多い期間では、食中毒の発生があった日に食中毒注意報の発令がある適中率が大きいことの方を全体の適中率よりも優先させた。

以上は、前で報告した方法³⁾と全く同じであるが、以下若干修正を加えた点について説明する。食中毒事件では、他県、東京都の離島あるいは車中などで発生した食中毒も含まれていたため、これらを除外して分析した。同一日に2件以上の発生があった場合は、発生件数に応じてその日にウエイト付けを行なった。Wilksのラムダ統計量に基づく変数選択法によったが、この時、変数の追加・削除の基準である偏F値を1.0から1.5に変更した。これは、偏F値が1.0であると選択された変数が多すぎることによる。これらを原因不明を含む全細菌性食中毒

とサルモネラ属，ブドウ球菌，腸炎ビブリオの3つの原因細菌別に行なった。

また，Aを注意報の発令する事象， $\bar{A}$ を発令しない事象とし，Bを食中毒の発生する事象， $\bar{B}$ を発生しない事象とし，判別関数の適中率 $P(A|B)$ と $P(\bar{A}|\bar{B})$ から，この判別関数を実際適用した時に予想される過誤率，すなわち，注意報を発令したが食中毒は発生しない確率 $P(\bar{B}|A)$

$$P(\bar{B}|A) = \frac{P(A|\bar{B})P(\bar{B})}{P(A)} = \frac{(1-P(\bar{A}|\bar{B}))(1-P(B))}{1-P(\bar{A}|\bar{B})+P(B)(-1+P(A|B)+P(\bar{A}|\bar{B}))}$$

と，注意報を発令しない時に食中毒が発生する確率 $P(B|\bar{A})$

$$P(B|\bar{A}) = \frac{P(\bar{A}|B)P(B)}{P(\bar{A})} = \frac{(1-P(A|B))P(B)}{P(\bar{A}|\bar{B})-P(B)(-1+P(A|B)+P(\bar{A}|\bar{B}))}$$

を求めた。ここで $P(B)$ はそれぞれの期間別の食中毒の発生日率である。

このように求めた判別関数を，1981年と1982年の5月1日から10月31日までの期間に適用し，判別関数の過誤率を求めた。また，判別分析の結果からBayesの定理を応用して推測された過誤率と比較検討を行なった。

Ⅲ 結 果

Ⅲ-1 判別分析の適中率

原因不明を含む全細菌性食中毒及びサルモネラ属，ブドウ球菌，腸炎ビブリオの病因細菌別に判別分析をし，最適な判別関数と判別基準のもとでの適中率を表1に示した。

表1 原因不明を含む全細菌及び病因細菌別に判別分析した適中率

		全 細 菌			サルモネラ属			ブドウ球菌			腸炎ビブリオ		
		有	無	総	有	無	総	有	無	総	有	無	総
5	前	75.0	68.8	70.0	100.0	96.6	96.7	85.7	64.2	66.7	—	98.3	98.3
	後	75.0	75.0	75.0	100.0	77.0	78.1	100.0	90.2	90.6	100.0	85.7	85.9
6	前	64.3	73.9	71.7	100.0	98.2	98.3	80.0	78.2	78.3	100.0	86.0	86.7
	後	73.9	67.6	70.0	100.0	80.4	81.7	100.0	87.3	88.3	83.2	74.1	75.0
7	前	70.0	85.0	80.0	100.0	65.5	66.7	85.7	57.4	78.3	69.2	61.7	63.3
	後	82.1	80.0	81.3	51.0	62.5	60.9	60.0	74.1	71.9	83.3	70.0	75.0
8	前	89.7	90.3	90.0	100.0	87.3	88.3	77.8	72.5	73.3	76.9	83.0	81.7
	後	84.4	87.5	85.7	100.0	87.3	87.5	87.5	80.4	81.3	85.7	72.1	76.6
9	前	77.5	60.0	71.7	100.0	87.5	88.3	55.6	57.1	56.7	83.3	77.8	80.0
	後	64.7	86.0	80.0	66.7	84.2	83.3	100.0	93.0	93.3	75.0	76.9	76.7
10	前	81.8	61.2	65.0	100.0	94.9	95.0	100.0	86.0	86.7	50.0	94.8	93.3
	後	66.7	89.1	85.9	100.0	95.2	95.3	100.0	88.5	89.1	—	96.9	96.9
全期間		77.5	77.2	77.3	87.2	84.8	84.9	77.8	79.8	79.6	80.9	82.8	82.5

有は食中毒の発生がある時，無は食中毒の発生が無い時，総はその期間全体での適中率を示している。単位は%，表中の‘—’は0/0の不定形になっていることを示している。

原因不明を含む全細菌性食中毒についての判別分析では、全期間の総適中率は 77.3%，食中毒の発生があった時の適中率は 77.5%，食中毒の発生が無かった時の適中率は 77.2% となった。細分化した期間別でみると、総適中率は 10 月前半の 65.0% が最小となり、8 月前半の 90.0% が最大となった。食中毒の発生があった時の適中率は、6 月前半の 64.3% が最小となり、8 月前半の 89.7% が最大となった。また、食中毒の発生がなかった時の適中率は、10 月前半の 61.2% が最小となり、8 月前半の 90.3% が最大となった。

病因細菌別にみた総適中率は、サルモネラ属が 84.9% と最も大きく、つづいて腸炎ビブリオの 82.8% となり、ブドウ球菌が最も小さく 79.6% となったが、これらの差はわずかであった。細分化した期間別でみると、総適中率はサルモネラ属が 60.0% から 91.0%，ブドウ球菌が 56.7% から 93.3%，腸炎ビブリオが 63.3% から 98.3% の間に分布していた。食中毒の発生がある時の適中率は 3 つの病因細菌とも最大は 100% となり、最小はサルモネラ属が 66.7%，ブドウ球菌が 55.6%，腸炎ビブリオが 50.0% となった。食中毒の発生が無い時の適中率は、サルモネラ属が 62.5% から 98.2%，ブドウ球菌が 57.1% から 90.2%，腸炎ビブリオが 61.7% から 98.3% となった。

III-2 ベイズの定理から推定した過誤率

ベイズの定理を応用し、判別分析の適中率及び食中毒の発生率から推定した過誤率を表 2 に示した。

表 2 原因不明を含む全細菌及び病因細菌別の発生日率と
ベイズの定理から推測された過誤率

		全細菌			サルモネラ属			ブドウ球菌			腸炎ビブリオ		
		P(B)	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	P(B)	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	P(B)	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	P(B)	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)
5	前	20.0	62.5	8.3	1.7	66.3	0.0	11.7	75.9	2.9	0.0	—	—
	後	18.8	59.0	7.2	4.7	82.3	0.0	4.7	66.5	0.0	1.6	89.8	0.0
6	前	23.3	57.2	12.8	8.3	16.6	0.0	8.3	75.1	2.3	5.0	72.7	0.0
	後	38.3	41.4	19.3	6.7	73.2	0.0	8.3	58.4	0.0	10.0	73.7	2.5
7	前	33.3	30.0	15.0	3.3	91.0	0.0	11.7	66.6	2.4	21.7	66.6	12.2
	後	60.9	13.5	25.8	12.5	84.0	10.3	15.6	70.0	9.1	37.5	37.5	12.5
8	前	48.3	10.4	9.6	8.3	58.4	0.0	15.0	66.7	5.1	21.7	44.4	7.2
	後	50.0	12.9	15.1	1.6	88.6	0.0	12.5	61.1	2.2	32.8	40.0	8.8
9	前	66.7	20.5	42.9	6.7	63.5	0.0	30.0	64.3	25.0	40.0	28.6	12.5
	後	28.3	35.4	13.9	5.0	81.8	2.0	5.0	57.1	0.0	13.3	66.8	4.8
10	前	18.3	67.9	6.2	1.7	74.7	0.0	5.0	72.7	0.0	3.3	75.3	1.8
	後	14.1	49.9	5.8	3.1	60.0	0.0	4.7	70.0	0.0	0.0	—	—
全期間		35.1	35.2	13.6	5.3	75.7	0.8	11.0	67.7	3.3	15.6	53.5	4.1

$P(B)$ は発生日率, $P(\bar{B}|A)$ は注意報の発令があった時に食中毒の発生が無い過誤率, $P(B|\bar{A})$ は注意報の発令の無い時に食中毒の発生がある過誤率を示している。単位は%, 表中の 'ー' は不定形となっていることを示している。

原因不明を含む全細菌性食中毒について、全期間でみると注意報を発令したが食中毒は発生しない過誤率 $P(\bar{B}|A)$ は 35.2 % となり、逆に注意報の発令が無い時に食中毒が発生する過誤率 $P(B|\bar{A})$ は 13.6 % となった。細分化した期間別でみると、 $P(\bar{B}|A)$ は 10 月前半が最大の 67.9 % となり、8 月後半が最小の 12.9 % となった。また、 $P(B|\bar{A})$ は 9 月前半が最大の 42.9 % となり、10 月後半が最小の 5.8 % となった。

病因細菌別でみると、 $P(\bar{B}|A)$ はサルモネラ属が最大となり 75.7 %, ブドウ球菌が 67.7 % となり、腸炎ビブリオが最小の 53.5 % となった。また、 $P(B|\bar{A})$ はそれとは逆にサルモネラ属が最小の 0.8 % となり、ブドウ球菌が 3.3 %, 腸炎ビブリオが 4.1 % となった。細分化した期間別でみると、 $P(\bar{B}|A)$ は、サルモネラ属が 16.6 % から 91.0 %, ブドウ球菌が 57.1 % から 75.9 %, 腸炎ビブリオが 28.6 % から 89.8 % となった。 $P(B|\bar{A})$ は 3 つの病因細菌とも最小は 0.0 % となったが、最大はサルモネラ属は 10.3 %, ブドウ球菌は 25.0 %, 腸炎ビブリオは 12.5 % となった。

Ⅲ－3 実際に適用した時の過誤率

1981 年と 1982 年の 5 月 1 日から 10 月 31 日までの間に、上で求められた判別関数を適用した時の過誤率を表 3 に示した。また、その時に、発生した食中毒の総数に対して、判別関数で予測できた食中毒の割合を表 4 に示した。

原因不明を含む全細菌性食中毒について、全期間でみると注意報の発令があった時に食中毒の発生がなかった過誤率は 46.8 % となり、逆に注意報の発令がなかった時に食中毒の発生があった過誤率は 22.6 % となり、全過誤率は 34.0 % となった。細分化した期間別でみると、 $P(\bar{B}|A)$ は 8 月後半が最小の 20.7 % となり、5 月前半が最大の 86.7 % となった。また、 $P(B|\bar{A})$ は最小は 8 月前・後半に 0.0 % となり、9 月後半が最大の 36.8 % となった。総過誤率は 8 月後半が最小の 18.8 %, 5 月前半が最大の 53.3 % となった。予測できた食中毒は (表 4), 発生件数でみると 72.5 %, 発生日数でみると 67.9 % となった。細分化した期間別でみると最大は 100 % となり、最小は発生件数で 27.3 %, 発生日数で 25.0 % となった。

病因細菌別でみると、総過誤率は腸炎ビブリオが最小の 19.6 %, ブドウ球菌が 31.0 %, サルモネラ属が最大の 34.0 % となった。過誤率 $P(\bar{B}|A)$ も腸炎ビブリオが最小の 68.4 %, ブドウ球菌が 74.6 %, サルモネラ属が最大の 89.8 % となった。 $P(B|\bar{A})$ はサルモネラ属が最小

の 5.0 %, 腸炎ビブリオが 6.2 %, ブドウ球菌が最大の 10.4 % となった。細分化した期間別でみると、総過誤率はサルモネラ属が 7.1 % から 56.7 %, ブドウ球菌が 3.0 % から 56.7 %, 腸炎ビブリオが 0.0 % から 50.0 % となった。予測できた食中毒は、発生件数でみると腸炎ビブリオが最大の 58.8 %, ブドウ球菌が 53.0 %, サルモネラ属が最小の 50.0 % となった。発生日数でみると、腸炎ビブリオが 56.1 %, サルモネラ属が 52.0 %, ブドウ球菌が 50.9 % となり、これらの差はいずれもわずかであった。細分化した期間別でみるといずれも 0.0 % から 100 %

表 3 1981 年と 1982 年に適用した時に観測される過誤率

		全 細 菌			サルモネラ属			ブドウ球菌			腸炎ビブリオ		
		P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	Total	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	Total	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	Total	P($\bar{B} A$)	P($B \bar{A}$)	Total
5	前	86.7	25.0	53.3	100.0	0.0	7.1	83.3	8.3	53.3	100.0	0.0	3.3
	後	50.0	12.5	21.9	100.0	3.8	21.9	85.7	8.0	25.0	100.0	0.0	6.3
6	前	62.5	22.7	33.3	78.6	0.0	36.7	80.0	4.0	16.7	100.0	0.0	20.0
	後	60.0	24.0	30.0	91.7	5.6	40.0	—	3.0	3.0	100.0	4.3	26.7
7	前	25.0	22.7	23.3	89.5	0.0	56.7	62.5	4.5	20.0	75.0	7.7	16.7
	後	47.4	23.1	37.5	100.0	14.3	43.8	58.3	10.0	28.1	68.4	23.1	50.0
8	前	34.5	0.0	33.3	93.3	13.3	53.3	46.2	23.5	33.3	66.7	20.8	30.0
	後	20.7	0.0	18.8	93.3	5.9	46.9	66.9	30.0	43.8	42.9	27.3	37.5
9	前	47.6	22.2	40.0	81.3	7.1	46.7	83.3	16.7	43.3	33.3	14.8	16.7
	後	72.7	36.8	50.0	88.9	4.8	30.0	100.0	11.5	23.3	75.0	0.0	20.0
10	前	55.6	28.6	36.7	100.0	3.6	10.0	78.9	18.2	56.7	—	0.0	0.0
	後	75.0	16.7	31.3	83.3	3.8	18.8	100.0	0.0	25.0	100.0	0.0	6.3
全期間		46.8	22.6	34.0	89.8	5.0	34.2	74.6	10.4	31.0	68.4	6.2	19.6

$P(\bar{B}|A)$ は注意報を発令した時に食中毒が発生しなかった過誤率, $P(B|\bar{A})$ は注意報の発令の無い時に食中毒が発生した過誤率, Total はその期間の注意報の全過誤率を示している。単位は %, 表中の '—' は不定形になっていることを示している。

表 4 1981年と1982年に適用した時に発生を予測できた食中毒数

		全 細 菌		サルモネラ属		ブドウ球菌		腸炎ビブリオ	
		件 数	日 数	件 数	日 数	件 数	日 数	件 数	日 数
5	前	55.6	62.5	—	—	80.0	75.0	—	—
	後	57.1	57.1	0.0	0.0	33.3	33.3	—	—
6	前	27.3	25.0	100.0	100.0	50.0	50.0	—	—
	後	37.5	33.3	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	前	54.5	54.5	100.0	100.0	50.0	50.0	33.3	33.3
	後	80.0	76.9	0.0	0.0	72.7	66.7	61.5	66.7
8	前	100.0	100.0	33.3	33.3	58.3	63.6	25.0	28.6
	後	100.0	100.0	50.0	50.0	42.9	40.0	83.3	78.6
9	前	78.3	84.6	60.0	75.0	42.9	40.0	42.9	33.3
	後	30.0	30.0	50.0	50.0	0.0	0.0	100.0	100.0
10	前	50.0	40.0	0.0	0.0	66.7	66.7	—	—
	後	33.3	33.3	50.0	50.0	—	—	—	—
全期間		72.5	67.9	50.0	52.0	53.0	50.9	58.8	56.1

件数はその期間の全発生件数に対して予測できた食中毒発生件数の率を示し、日数は全発生日数に対して予測できた食中毒発生日数の率を示している。単位は％、表中の '—' は不定形になっていることを示している。

(ブドウ球菌のみ発生件数で80％、発生日数で75％)の間を大きく変動していた。

Ⅳ 考 察

判別関数の導出過程で前報³⁾と比べて主として修正した点は、他県、離島あるいは車中などの食中毒事件は東京都の気象とは直接関係しないので除外したこと、Wilksのラムダ統計量に基づく変数選択の基準値である偏F値を1.0から1.5にかえたことの2点である。偏F値を大きくすることにより、選択された変数の数は概ね7個位となり判別関数の簡略化がはかられている。適中率は前報³⁾と比べ良くなっていないが、その差はほとんどわずかであった。また、病因細菌別に適中率をみると、前報³⁾と同様にサルモネラ属、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌の順になっているが、その差はわずかであった。

ベイズの定理を応用して過誤率を推定しているが、式をみると食中毒のその期間での発生日率 $P(B)$ が含まれている。本来、潜在的な食中毒の発生をも考慮して $P(B)$ が見積もらなければならないが、ここでは判別関数の導出に用いられた1977年から1980年の4年間に届けられた平均発生日率を用いた。全細菌について、全期間の結果をみると注意報を発令した時に食中毒が発生しない過誤率 $P(\bar{B}|A)$ は約35％となり、これは注意報の発令をした3日に1日は

実際には食中毒が発生しないことを示している。一方、注意報の発令が無い時に食中毒の発生がある過誤率 $P(B|\bar{A})$ は約 13% となり、注意報の発令がない 10 日に 1 日は食中毒が発生することが予想される。病因細菌別にみると、 $P(\bar{B}|A)$ はサルモネラ属が最大となり、ブドウ球菌、腸炎ビブリオの順となっているのに対し、 $P(B|\bar{A})$ はその逆の順になっている。これは $P(B)$ の大きさに依存しており、 $P(B)$ が大きくなると $P(\bar{B}|A)$ は大きくなり、 $P(B|\bar{A})$ は小さくなることによる。

1981 年と 1982 年に適用した時に観察される過誤率を求めた。全細菌でみると $P(\bar{B}|A)$ が約 47% となり、注意報を発令した 2 日に 1 日は食中毒が発生しないことになり、また $P(B|\bar{A})$ は 23% となり、注意報を発令しない 5 日に 1 日は食中毒が発生したことになる。全過誤率は、34% となり注意報の 1/3 が適中しないことになる。病因細菌別にみると全過誤率は腸炎ビブリオが最も小さく約 20% となり、つづいてブドウ球菌、サルモネラ属となっているが、この 2 つの細菌の差はわずかで 30% 位の値となった。

ベイズの定理から予測される過誤率と 1981 年と 1982 年で観察された過誤率と 1981 年と 1982 年で観察された過誤率を比較すると、差は小さいがいずれも観察された過誤率の方が大きくなった。たとえば全細菌でみると、ベイズの定理から予測される過誤率は $P(\bar{B}|A)$ が 35.2%、 $P(B|\bar{A})$ が 13.6% になるのに対し、観察された過誤率はそれぞれ 46.8%、22.6% となり、差は小さいが観察された過誤率が大きくなった。このような差は、気象条件以外にも食中毒の発生に関連する要因があることが示唆される。

1981 年と 1982 年に発生した食中毒で、判別分析から発生が予測できた食中毒は、全細菌でみると件数で 72.5%、日数で 68% とかなり高率といえる。しかし、病因細菌別にみると、件数、日数ともに 50% をわずかにこえるにとどまっている。

以上、気象条件に判別分析法を適用して作成された食中毒注意報の過誤率について分析したが、これらは決して小さな値ではなかった。このことは、食中毒の発生に気象条件以外の因子に関連していることが示唆されるとともに、気象条件からのみの食中毒注意報の限界を示していると思われる。しかし、食中毒注意報の過誤率を地域住民、食品衛生業者に正しく理解を得て運用し、気象条件に関連した食中毒の発生のみでも予防活動を強力に展開すれば、食中毒の発生は大きく減少するものと考えられる。

参考文献

- 1) 松沢照男, 他: 気象条件に判別分析法を用いた食中毒注意報の評価, 日本公衛誌, 28 (10.特付), 458, 1981

- 2) 松沢照男, 他: 気象条件に判別分析法を用いた食中毒注意報の評価(2), 日衛誌, 37 (1), 210, 1982
- 3) 松沢照男, 気象条件に判別分析法を用いた細菌性食中毒注意報 - 東京都を例として -, 昭和 56 年度食中毒警報システムに関する調査研究 (班長山本俊一), 76-82., 1981

3. 地方自治体における食中毒警報システムの実態

甲斐一郎

武長脩行

（東京大学医学部衛生学教室）

稲葉裕

（順天堂大学医学部衛生学教室）

山本俊一

（東京都老人総合研究所）

1. 北海道・札幌市における食中毒警報

研究班の調査のひとつとして、札幌市におもむき、北海道および札幌市の食中毒警報システムについて聞きとりをおこなった。その結果の一部はすでに「食中毒警報の手引き」で述べられているので、ここでは簡単に、両自治体でおこなわれている警報システムの特徴について述べる。

(1) 北海道

発令基準は比較的簡単な方式によっており、最高気温、最低気温、平均気温、湿度を気象データとして用いるものである。警報発令の有効期間は、発令時刻から48時間で、その後は自動的に解除される。特徴的な点は、北海道は地域が広範囲にわたり、気温や湿度などの気象条件が大きく異なるので、45ヶ所ある道立保健所（所長）を発令者としていることである。このため夏期に気温の上昇しやすい内陸部の保健所では発令回数が多くなり、海岸よりの地域の保健所では回数が少ないことになる。ここ数年、北海道全体では、1年間に平均約5回（約10日間）の警報発令がおこなわれている。

警報伝達方法は、対象地域が農村地域が多いだけに、食品衛生協会（40保健所）や新聞（33保健所）とならんで、広報車（18保健所）や有線放送（12保健所）が活用されている。

(2) 札幌市

発令基準は北海道とほぼ同様であるが、都市部であるだけに、警報伝達手段に工夫がなされている。まず食品衛生協会についてであるが、協会の加入率が都市部としては比較的高い。これは業者の営業許可を与える際に行政指導として協会への加入を勧めているためであると考えられる。さらに協会連合会のみではなく、鮎、日本料理、割烹、旅館、給食センターなど個々の業種の組合にも連絡がおこなわれ、業種によっては末端まで警報の伝達がおこなわれている。またラジオ（「市場概況」の番組で警報をしらせる）や街頭の電光ニュースが、警報伝達方法として用いられていた。

都市部での警報伝達方法は、対象が業者も一般市民も多数であり、有効なものとするのが困難な場合も多いが、札幌市の例は他自治体の参考にある点もある、今後の課題としては、テレビのスポットの利用（現在は市提供のスポットで食中毒防止のよびかけをおこなっているのみ）が検討されているということであった。

2. 愛知県、岐阜県、三重県、名古屋市

はじめに

現在、食中毒警報システムは各都道府県では実施している自治体と実施していない自治体に分かれている。さらに実施している都道府県でも、警報システムには種々のタイプが存在

している。例えば、同一県内にある政令市の食中毒警報システムと県の警報システムが異っており、両者の間に密接なコミュニケーションがなされていない場合がそれである。一方、同一県内で政令市の方が食中毒警報を実施し、県が実施していないケースもみられる。このような種々のケースをみてきたなかで、その一つの典型として広域の連絡体制をとっているのが東海三県（愛知県、三重県、岐阜県）及び名古屋市の場合をみてみよう。

この食中毒警報相互連絡体制は、現在食中毒警報を実施している道県、政令市のみならず、今後この警報システムを新たに導入しようとする都道府県、政令市にとって一つの有効なモデルを提供すると思われる。もちろん、この広域体制には長所ばかりでなく、短所もみられることは言うまでもない。以下、各県・政令市の実情を紹介し、次に、共同の連絡網について触れよう。

(1) 愛知県及び名古屋市について

愛知県の食中毒警報システムは昭和45年に開始された。名古屋市は昭和39年に開始された。表1、2に見るように、両自治体の発令基準は同じものを採用している。地域的には、名古屋市は限定されているが、愛知県の管轄範囲は広い。それゆえ、愛知県がその警報システムを運用する場合、本来なら地域差による気候条件のちがいを加味すべきであるが、現在はそれは実施していない。警報発令のための気象データは、名古屋地方気象台から聴取しているので、同じ発令基準が、名古屋市及び愛知県全体に適用されている。この点は、警報の運用が簡単であるかわりに、特に愛知県の地域差を反映していないという欠点がある。更に、両自治体では同じ発令条件で同じ気象データを採用しているので、現在一年交替で発令の運

表-1 <愛知県>（昭和45年3月）

1. 気温 30℃以上が10時間以上継続したとき、またはそれが予想されるとき
 2. 湿度 90%以上が24時間以上継続したとき、またはそれが予想されるとき
 3. 24時間以内に急激に気温が上昇して、その差が10°以上を越えたとき、またはそれが予想されるとき
 4. 次にかかげる気象条件が同時に発生したとき、またはそれが予想されるとき
 - ア 気温が28℃以上となり、かつ6時間以上継続するとき
 - イ 湿度が80%以上となり、かつ相当時間継続するとき
 - ウ 48時間以内に気温が上昇して、最高と最低の気温の差が7°以上となり、かつ、相当時間継続するとき
- ◎ また、特に必要であれば衛生部長が発令。

表-2 〈名古屋市〉(昭和39年)

1. 気温 30℃以上が10時間以上継続するとき。
 2. 湿度 90%以上が24時間以上継続するとき。
 3. 24時間以内に急激に気温が上昇してその差が10℃以上を越えるとき。
 4. 次の3つの条件が同時に発生した場合またはそれが予測されるとき。
 - (1) 気温 28℃以上となり6時間以上継続するとき。
 - (2) 湿度 80%以上となり相当時間継続するとき。
 - (3) 48時間以内に気温が7℃上昇し、相当時間継続するとき。
- ※ この警報の有効期間は発令時から48時間継続し、その後は自然に解除される。

営を行っている。これには県庁と市役所が地理的に極めて近接している(隣接)という好条件も見逃せない要因である。また全県に発令することから、名古屋市にあるマスメディア(テレビ、ラジオ、新聞)が積極的にニュースとして取り上げる傾向がある。もし、これが地域差に応じて個別的に警報の発令がなされた場合、マスメディアは取り上げにくいであろう。これらの二自治体の警報システムをより詳しく見てみよう。焦点は警報の広報システムが中心テーマであるから、それについて述べる。

基本的な伝達ルートは管内の県教育事務所、市町村、市町村教育委員会、食品衛生協会またはその他地区住民に周知徹底のできる関係機関である。特にここでは、食品関係業者の団体である食品衛生協会の広報システムの具体的運営が広報の伝達度を見る場合重要と思われる。この点については、愛知県と名古屋市では次のような大きな違いが見られる。

愛知県の場合、食品衛生協会への食品関係業者の加盟率は90%を越えていると言われている。その意味では食品関係業者への伝達は組織的ルートが機能すれば効果があると思われる。一方、名古屋市の場合、食品関係業者の移動出入が激しく、組織化が困難なため、組織率(加盟率)は、30数パーセントであると言われている。その意味で、市の担当部局が今後改善すべき主要点は、この食品衛生協会の組織率を向上させることであろう。市当局もそのような認識に現在立っている。

3. 三重県について

三重県が食中毒警報基準を施行したのは、昭和46年で、他の都道府県に比べて相当早いと思われる。その背景には、特に伊勢志摩の観光地を控えているため、その食品衛生対策に焦点があったとのことである(※昭和46年前に相当大規模な食中毒が発生したという経験がそのきっかけであるとの印象をうけた)。

三重県の地勢は細長く、平野部、山間部、海岸部から成っている。この地域差に応じた気候条件をもった発令基準を作成すべきではないかとの間に対しては、運用上の不便さから細かく分けないこと、更に警報の発令が必ずしも条件にマッチしたから発令するのではなく、そのタイミング等の総合的判断を行って選ぶとのことであった。

伊勢志摩の観光地対策として、特に食品関係業者の諸組合（旅館組合、飲食店組合等）の組織化と衛生教育の普及を図った結果、各組合自身の自主的努力が相当高まり、成果を挙げてきたことが食中毒の減少の要因であろうと推測される。

4. 岐阜県について

岐阜県の食中毒警報は昭和 50 年に施行された。警報発令の基準は、愛知県、三重県、名古屋市と比べて 1 つだけ異なる点がある。それは適用条件を平野部と山間部（高山市、吉城郡、大野郡、益田郡）を分けていることである。しかしながら、これまで一度も別々に警報を発令したことがないとのことから、実際上は、単一の警報が全県に適用されているといえる。

岐阜県では広報伝達システムに工夫がなされている。県衛生部から各機関への伝達方法として各保健所へはファクシミリを用いて伝達が行なわれている。一方数の多い市町村役場へは防災無線を活用して行なっている。ただし、この防災無線の使用にあたっては、防災無線の管理局との調整があり、いつもスムーズに活用できるわけではないことを付言しておきたい。

表－3 〈岐阜県〉（昭和 50 年 6 月）

1. 気温 30℃が 10 時間以上継続したとき、又はそれが予想されるとき。
 2. 湿度 90 % 以上が 24 時間以上継続したとき、又はそれが予想されるとき。
 3. 24 時間以内に急激に気温が上昇して、その差が 10℃以上を越えたとき、又はそれが予想されるとき。
- ア 気温が 28℃以上となり、かつ、6 時間以上継続するとき。
- イ 湿度が 80 % 以上となり、かつ、相当時間継続するとき。
- ウ 48 時間以内に気温が上昇して、最高と最低の差が 7℃以上となり、かつ、相当時間継続するとき。
- 発令が特に必要な時は衛生部長が発令する。

表－4 〈三重県〉（昭和 46 年 7 月）

1. 気温 30℃以上が 10 時間以上継続することが予想される場合。
2. 気温 25℃以上で相対湿度 90 % 以上が 10 時間以上継続する場合または予想される場合。
3. 24 時間以内に急激に気温が上昇し、その差が 10℃以上を越える場合。

5. 三県一市の広域連絡体制について

表1～4に見るように、上記三県一市の警報発令基準はほぼ共通である（部分的には、県、市の独自の条件を導入している）。愛知県が一番早く警報を作成したわけだが、それに各県、市が倣ったと思われる。これら三県一市は地理的に近接し、気候的にも似ていることも重要な要因であろう。それにも増して、三県一市の行政当局間の関係が密接であることが基準の統一化を可能にさせた最大の要因と思われる。その結果、次のような利点が生じた。

- ① 三県一市がほぼ同時期に（同時にといってもよい）に発令が可能であること。
- ② ①の結果、三県一市にまたがっているラジオ，TV，新聞等のマスメディア（これらマスメディアは主に名古屋市に本社をもっている）が警報にニュース性があるとして取り上げてくれることである。特にその年の第1回目は三県一市が協議して、同一日に発令するのが慣習化しているようだ。
- ③ 三県一市の関係が更に促進され、共通の対策がたてやすい。

もちろんその反対に欠点がないわけではない。広域に同一の条件をあてはめるため、地域的気候的異なりが考慮されないこととなり、発令基準が正確に妥当しないことである。特に山間部はその傾向が強いといえよう。これは広域化することにより生じてくる必然的矛盾といえよう。

ともあれ、私達研究班のサーベイによれば、これら三県一市のような“広域で密な”連絡体制をとり、食中毒警報システムを運営している自治体の例は他に見かけなかったという点で大いに参考となるケースであろう。

4. 食中毒警報の評価に関する研究

稲 葉 裕

（順天堂大学医学部衛生学）

甲 斐 一 郎

武 長 脩 行

（東京大学医学部衛生学）

(はじめに)

昭和 56 年度および 57 年度の研究報告で、食中毒警報の評価について、考察してきた。今回は 3 年間の研究のまとめとして、これまでの成果をふまえつつ、食中毒警報による食中毒発生状況の変化を考察し、報告する。

(対象および方法)

昭和 30 年より 56 年までの食中毒事件の発生状況が、大型計算機に入力されたので、これまでの調査結果による食中毒実施年を基準として、実施県および対照県を比較した。昨年度の報告²⁾で示したように、警報実施直後は関心が高まるため、届出が増加する傾向があるので、実施前 3 年と、実施後 3 年目から 5 年目の 3 年間を比較した。比較する項目は事件数、人口 100 万対事件数、人口 10 万対患者数および一事件あたり患者数の 4 項目とした。人口は、警報開始年の人口を使用した。

全発生状況とともに、病因物質別、原因食品別、原因施設別および摂取場所別の検討も試みた。なお、腸炎ビブリオが病因物質としてとりあげられたのは、昭和 37 年以後であるため、昭和 37 年から警報を開始した静岡県およびその対照として選んだ大阪府については、この項目に限り解析対象から除外した。

また警報の発令時期が 6 月～10 月の夏期に限られていることから、この期間のみの食中毒発生状況に限定した解析も試みたが、全期間との差はあまりなく、解析対象例の減少によるバラツキが大きくなるため、今回の報告では扱わないことにした。

(結 果)

1. 解析対象の食中毒発生状況

今回解析対象とした警報実施自治体 18 とその対照は、表 1 に示すとおりである。昭和 52 年以後に警報を開始した自治体は、条件にあう資料がまだないため、解析対象とはならない。

「警報有」群の開始前 3 年間の食中毒事件は 1933 件、患者数 43264 人、死者数 73 人であり、開始後 3 年目～5 年目までの 3 年間の事件数は 1385 件、患者数 39049 人、死者数 44 人である。開始前では、静岡県、北海道、神奈川県的事件数が多く、開始後 3 年目からの事件数でも北海道、静岡県、神奈川県が上位を占める。患者数でもこの三県および愛知県が、開始前 3 年間で 3000 人を越えている。開始後 3～5 年目で 3000 人を越えているのは、愛知県、静岡県、神奈川県である。

「警報有」群が「警報無」群と比較して、人口、事件数、患者数で多くなっており、開始前 3 年間の死者数のみが「警報無」群に多いことが示されている。

表 1 食中毒警報の評価研究対象

警 報 あ り	警報開始	人 口	開 始 前 3 年			開始後 3 ～ 5 年		
	(昭和)	(千人)	件 数	患者数	死者数	件 数	患者数	死者数
A 北 海 道	51	5,386	254	5,528	5	178	2,423	1
B 宮 城	49	1,913	71	851	0	77	1,416	1
C 山 形	39	1,276	155	1,503	7	87	684	1
D 千 葉	47	3,661	131	1,956	3	88	2,788	2
E 神 奈 川	43	4,935	178	4,398	3	130	3,315	1
F 新 潟	52	2,413	131	1,797	2	117	2,331	5
G 滋 賀	44	883	33	1,095	0	23	687	2
H 岐 阜	50	1,886	77	1,739	1	98	2,144	1
I 静 岡	37	2,815	285	7,751	19	131	5,344	4
J 愛 知	45	5,342	100	3,602	7	94	8,268	2
K 三 重	46	1,549	81	2,334	8	46	1,347	5
L 鳥 取	47	568	57	848	2	33	756	0
M 島 根	41	810	52	848	4	25	334	3
N 広 島	44	2,434	71	2,618	3	120	2,854	13
O 香 川	50	961	44	1,492	3	39	1,514	1
P 大 分	48	1,163	35	496	4	19	875	2
Q 京 都 市	40	1,365	159	2,869	0	48	980	0
R 北 九 州 市	51	1,068	19	539	2	32	989	0
計			1,933	43,264	73	1,385	39,049	44

警 報 な し	開始対応年	人 口	開 始 前 3 年			開始後 3 ～ 5 年		
	(昭和)	(千人)	件 数	患者数	死者数	件 数	患者数	死者数
a 青 森	51	1,481	55	1,033	0	34	753	1
b 岩 手	49	1,364	94	1,650	0	67	2,388	1
c 福 島	39	1,997	131	1,705	8	90	3,400	1
d 茨 城	47	2,204	49	2,682	4	64	906	1
e 埼 玉	43	3,468	48	4,091	2	51	2,542	0
f 石 川	52	1,089	46	1,203	2	37	1,464	0
g 福 井	44	747	29	401	3	54	1,091	0
h 和 歌 山	50	1,072	31	603	1	16	293	3
i 大 阪	37	5,972	71	1,754	3	78	3,381	6
j 兵 庫	45	4,587	183	4,710	25	133	3,200	4
k 奈 良	46	954	35	1,488	0	33	2,478	0
l 山 口	47	1,505	36	1,283	10	50	1,957	13
m 佐 賀	41	869	41	1,384	3	29	902	2
n 岡 山	44	1,703	85	1,670	5	42	1,005	2
o 徳 島	50	805	19	871	1	21	585	1
p 宮 崎	48	1,052	46	968	4	50	1,267	0
q 大 阪 市	40	3,156	262	6,781	16	137	3,397	3
r 福 岡 市	51	1,033	45	792	4	47	805	1
計			1,306	35,069	91	1,033	31,814	39

2. 各種指標による比較

表2に示すように、前述の4つの指標の各々について「警報有」群と「警報無」群の「開始前3年」と「開始後3～5年」の比較を、病因別に算出した。

全数では「警報」の有無にかかわらず、県あたりの年平均事件数、人口100万対県あたり年平均事件数は、「開始前」より「開始後」では減少している。また一事件あたり患者数は「開始前」より「開始後」に増加している。人口10万対県あたり年平均患者数は、「警報有」群で「開始後」に減少し、「警報無」群では、「開始前」、「開始後」であまり差がない。

病因物質別にみると、サルモネラでは「警報」の有無にかかわらず、県あたり年平均事件数、人口100万対事件数は、「開始後」に増加しており、人口10万対患者数は「警報有」群で「開始後」に増加し、「警報無」群では減少している。一事件あたり患者数は、「警報」の有無にかかわらず、すべての指標で「開始後」に増加している。

腸炎ビブリオでは、県あたり事件数、人口10万あたり患者数が「警報有」群で、「開始後」減少し、「警報無」群で、増加している。人口100万対事件数は、両群で「開始後」に減少し、一事件あたり患者数では両群で「開始後」に増加している。

表2 食中毒警報実施前3年間と警報実施後3年目～5年目の
食中毒発生状況の比較

	全 数		サルモネラ		ブドウ球菌		腸炎ビブリオ	
	警 有	報 無	警 有	報 無	警 有	報 無	警 有	報 無
件数/県数								
前 3 年	35.8	24.2	1.39	0.89	3.35	2.30	10.54	5.17
後 3 - 5 年	25.6	19.1	2.02	0.98	4.69	3.15	7.56	5.26
件数/人口100万対								
前 3 年	17.1	15.8	0.60	0.59	1.59	1.50	5.00	3.49
後 3 - 5 年	11.7	12.2	0.83	0.62	2.23	2.03	3.07	3.37
患者数/人口10万対								
前 3 年	38.7	34.4	2.48	2.82	4.57	2.78	10.76	8.89
後 3 - 5 年	31.9	34.7	2.76	1.29	6.33	4.73	9.11	11.59
患者数/件数								
前 3 年	22.4	26.9	33.2	78.5	26.1	21.2	19.5	28.3
後 3 - 5 年	28.2	30.8	32.5	21.9	27.4	27.3	23.1	37.4

3. 相対比の検討

表2の結果を、「開始前」、「開始後」の増減で説明してきたが、「警報」の評価をする上で、「開始前」の「警報有」群と「警報無」群を1.0とした時の「開始後」の両群の相対比を算出してみた。全数の県あたり年平均事件数を例にとると、相対比の計算は以下のよう

表 3 食中毒警報実施後 3 年目 - 5 年目の食中毒発生の相対比

	全 数	サルモネラ	ブドウ球菌	腸炎ビブリオ
件数 / 県数	0.91	1.31	1.02	0.70
件数 / 人口 100 万	0.89	1.32	1.04	0.64
患者数 / 人口 10 万	0.82	2.43	0.81	0.65
患者数 / 件数	1.10	3.51	0.82	0.90

になる。

$$(19.1 \div 25.6) \div (35.8 \div 24.2) = (19.1 \times 24.2) \div (25.6 \times 35.8) = 0.91$$

各種指標の相対比を表 3 に示す。この数値が 1.0 より低ければ、「警報」による何らかの形のプラスの効果が認められたことになる。全数では、県あたり事件数、人口 100 万対事件数、人口 10 万対患者数の 3 指標か、ブドウ球菌では、人口 10 万対患者数および一事件あたり患者数が、腸炎ビブリオでは全指標が 1.0 以下となり、特に数値からみて、腸炎ビブリオへの影響が大きいことが示されている。

ただし、サルモネラでは逆にすべての指標が 1.0 を上回り、「警報」のマイナスの影響とも考えられる結果が示された。

4. 原因食品別、原因施設別、摂取場所別の解析

これまで述べてきた手法による解析を、原因食品別を実施した結果では、魚介類、複合食

表 4 食中毒警報実施後 3 年目 - 5 年目の食中毒発生の相対比

	原 因 食 品 別							
	1	2	3	4	5	6	7	
	魚介類	魚介類 加工品	肉・卵 乳製品	穀豆類	複合	その他	不明	
	件数 / 県数	0.91	0.61	1.32	1.13	0.71	1.49	0.46
患者数 / 人口 10 万対	0.50	1.38	1.24	1.79	0.73	1.05	0.16	
患者数 / 件数	0.65	5.41	1.79	0.92	0.93	1.14	0.26	
	原 因 施 設 別							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	家庭	事務所	学校	旅館	飲食店	販売店	その他	不明
	件数 / 県数	1.26	0.68	1.07	0.69	0.77	1.10	0.72
患者数 / 人口 10 万対	1.13	0.68	1.02	0.55	0.85	1.30	0.78	0.81
患者数 / 件数	0.91	1.53	1.38	0.84	1.41	1.24	1.97	0.78
	摂 取 場 所 別							
	1	2	3	4	5	6	7	
	家庭	事務所	学校	旅館	飲食店	その他	不明	
	件数 / 県数	1.01	0.74	1.14	0.60	0.81	1.10	0.90
患者数 / 人口 10 万対	0.63	0.79	1.09	0.45	1.19	3.30	0.49	
患者数 / 件数	0.66	1.60	1.26	0.86	1.79	1.48	0.60	

品に、相対比 1.0 以下になる効果が、すべての指標で認められた。魚介類加工品では、県あたり事件数のみが 1.0 を下回り、一事件あたり患者数は 5.41 と高い値を示した。

原因施設別、摂取場所別の解析では、旅館の指標がすべて 1.0 を下回って最も効果のあったことを示し、事務所は、県あたり事件数、人口 10 万対患者数で相対比が 1.0 を下回った。

（考 察）

1. 解析対象について

今回対象にした 18 の自治体の食中毒警報のシステムにはいろいろなやり方が混在している。別に報告するように、発令基準や広報システムが異っているため、単に「警報」を実施しているというだけで、ひとまとめにすることには、問題を感じることもある。また、何らかの形で「警報」を出している自治体は、それだけ食中毒が多発して、関心が高いとも言える。今回は、これらの各自治体の個々の事情にまで立ち入ることはできなかった。もっとも、各自治体ではすでにそれなりの評価はしているとも言えるので、全体をまとめてみるという点に的を絞った解析を試みた次第である。

2. 選択指標について

食中毒事件発生状況の指標として、事件数、患者数、死者数がある。このうち死者数は数が少ないため、今回のような統計的解析にはむかないといえる。

事件数は、死者数ほど確実ではなく、食中毒といえないものが含まれていたり、逆に食中毒らしい事件がもれていたりすることはあり得る。しかし、患者数よりは確実な数値といえる。というのは、各自治体で食中毒事件を報告する際に、医師の診断をめぐって、多少の見解の相違があり、ある所では、疑わしい症状の者をすべて患者に加えるのに対し、ある所では逆に確定な患者のみしか報告しないということがあるからである。今回の 4 指標を比較して、最も信頼できる評価の指標としては、人口 100 万対の事件数をとりあげたい。これは、通常の食中毒発生状況の報告にはとりあげられない指標であるが、人口の違いを補正する意味で、今回のような解析には十分使用できると考える。ただし、事件数の報告は、原因施設の存在する自治体から提出されることになっており、必ずしも事件が発生した自治体の状況を正確に反映したものではないことは考慮しておく必要がある。また、原因食品別、原因施設別、摂取場所別の解析では、県あたりの人口で補正した事件数はあまり意味がないと考え省略した。

3. 結果について

相対比で比較した結果をみると、全数では一事件あたり患者数を除いて、すべての指標で 1.0 より低くなっている。またブドウ球菌では、患者数に関する二指標で、腸炎ビブリオで

はすべての4指標で1.0より低い値が示された。このことは、「警報」が何らかの形で食中毒発生状況を低下させていること、特に気温、湿度などの気象条件に影響を受けやすい腸炎ビブリオの食中毒でその効果が著しいことを示している。

一方、サルモネラによる食中毒だけは、すべての指標が1.0を上回り、「警報」の効果が逆に出ているように見える。この問題に関しては、さらに精密な解析が必要とされよう。今回の解析対象で、一事件あたり1000人以上の大規模食中毒事件をとり出してみると、サルモネラによるものが2件認められた。昭和48年、愛知県の2656人の事件、昭和44年茨城県の1415人の事件である。これが、相対比の結果に影響を与えていることは確実であろう。

原因食品別では、魚介類が、原因施設別、摂取場所別では、旅館が、すべての指標で1.0を下回った。これは、病因物質別でみた腸炎ビブリオへの効果に対応する。逆に言えば「警報」の効果が、魚介類や、旅館によくあらわれるため、腸炎ビブリオ食中毒への効果として出てきたとも考えられる。

（おわりに）

食中毒警報の評価について、まとまった研究はあまりなく、各自治体で、啓蒙的な意味が大きいとして続けられている。食中毒警報の実施県が増加してきている現在、このような研究がさらに続けられることを期待したい。