



発表論文抄録集

BEHAVIORMETRIC SOCIETY OF JAPAN
11TH ANNUAL CONFERENCE

第11回 日本行動計量学会大会

1983年9月1日(木)～3日(土)

京大会館

多重ロジスティック・モデルによる食中毒予測の試み

○高木 廣文*, 柏葉 裕**, 山本 俊一***

(聖路加看護大学看護学部*, 順天堂大学医学部**, 東京都老人総合研究所***)

研究目的: 食中毒発生に関する警報をいくつかの府県で、近年発令するようになった。発令の決定には、各種の気象データから経験式や判別関数などにより得点を求め、それが特定の値以上であるか否かでなされるのが一般的に多い。この方法は食中毒発生の有無を予測するものと考えられるが、我々は定性的な予測ではなく、食中毒発生の危険率(リスク)を定量的に求めることを目的とした。

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ならびに気象データを分析の基礎資料とした。食中毒は病因別にサルモネラ属、ブドウ球菌、腸炎ビブリオ、その他に分類し、前三者について気象データから多重ロジスティック・モデルによりリスクを算出した。気象データは16項目からなり、それらは平均現地気圧、平均海面気圧、平均気温、最高気温、最低気温、平均蒸気圧、平均湿度、最低湿度、平均風速、最大風速、最大瞬間風速、日照時間、日射量、日降水量、最大降水量、最大10分間降水量である。実際の分析には、食中毒発生の多い5月から10月までのデータのみを使用した。各病因別に多重ロジスティック・モデルを算出するためには、1977年から1980年までの4年間のデータを使用し、1981年のデータはモデルの妥当性の検討のために用いた。4年間(5月～10月)

での食中毒はサルモネラ属によるもの46日、ブドウ球菌106日、腸炎ビブリオ122日、その他103日、なし450日であった。気象データは各項目について、各日の前3日間の平均値を求め、それを各日のデータとした。多重ロジスティック・モデルはWalker-Duncanによる最尤法を用いた。最適のモデルを求めるために、変数減少法により赤池のAICが最小となる個数まで変数を選択した。計算には東京大学大型計算機センタのHITAC M280H/M200Hを主に使用した。

結果と考察: 腸炎ビブリオによる食中毒発生のリスク算出のための多重ロジスティック・モデルに選択された変数とその係数を表1に示した。それらの変数を用いて、各日の腸炎ビブリオによる食中毒のリスクを求め、大きさ

表1. 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

変数	係数	標準誤差	標準化係数	t値
最高気温	.3826	.502E-1	7.0314	7.625
平均湿度	.5888E-1	.247E-1	.5146	2.384
平均風速	.5256	.229	1.8028	2.291
最大風速	-.1987	.937E-1	-.7124	2.119
日射量	-.3229E-2	.173E-2	-.0117	1.865
日降水量	-.6574E-1	.250E-1	-.3045	2.635
最大降水量/時	.1365	.527E-1	1.2036	2.388
定数	-.1456E+2	.219E+1	-----	6.659

表2. 腸炎ビブリオによる食中毒の期待発生日数と実発生日数

段階	リスクの範囲	全日数	期待発生日数	実発生日数	カイ二乗値
1	.000-.010	57	0.33	0	0.334
2	.010-.027	57	1.07	0	1.073
3	.027-.048	57	2.09	2	0.004
4	.048-.086	57	3.78	3	0.162
5	.087-.130	58	6.28	9	1.174
6	.131-.199	57	9.41	8	0.211
7	.200-.303	57	14.11	13	0.087
8	.311-.410	57	20.48	26	1.485
9	.410-.540	57	26.88	28	0.047
10	.540-.788	58	37.70	33	0.586
合計		572	122.14	122	5.162

表3. 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

変数	係数	標準誤差	標準化係数	t値
平均現地気圧	.1402E-1	.751E-2	.2525	1.865
平均蒸気圧	.1310	.333E-1	.6145	3.931
日降水量	-.2579E-1	.180E-1	-.3042	1.436
定数	-.1899E+2	.778E+1	-----	2.440

表4. 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

変数	係数	標準誤差	標準化係数	t値
平均気温	-.2828	.193	-1.0268	1.463
平均蒸気圧	.4407	.166	2.1792	2.648
平均湿度	-.9173E-1	.436E-1	-.8615	1.951
平均風速	-.1289	.769E-1	-.2820	1.676
定数	.3743E+1	.423E+1	-----	0.886

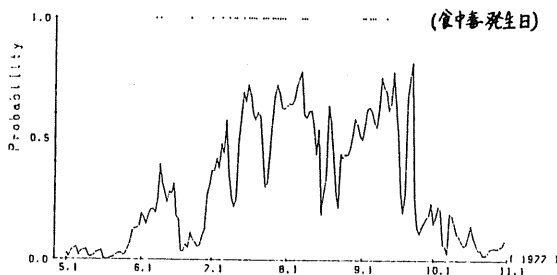


図1. 腸炎ビブリオによる食中毒発生のリスクの推移(1977年)

リオの場合と同様に、リスクにより10段階に各日を分けると、期待値と実発生日数は比較的よく符合する。しかし、腸炎ビブリオに比べ、適合の程度は悪いようである。表4にブドウ球菌による食中毒発生のリスク算出のための変数とその係数を示した。前述の2病因と同様に、リスクにより10段階に等分し、期待値と実数を比較した。表には示していないが、リスクの高い階級では比較的よい適合を示すが、リスクの低い階級ではやや適合が悪かった。図1は腸炎ビブリオによる食中毒発生のリスクの推移と実際の発生日を、1977年について示したものである。リスクの高い場合に実際に食中毒の発生が認められ、リスクの低い場合には発生はほとんどないことがわかる。図には示していないが、他の病因についても、同様の対応関係が認められる。

各病因別に求めた多重ロジスティック・モデルを1981年のデータに適用し、妥当性を検討した。腸炎ビブリオについて、表5に食中毒の期待値と実数を、図2にリスクの推移と実際の発生との関係を示した。表5から期待値は実際に比べ大きく、過大評価の傾向にあるが、9, 10段階での適合はよいようである。図2から明らかなように、リスクの高低と食中毒発生の関係はかなり良いように考えられる。他の2病因については表に示していないが、リスクはやや過小評価の傾向にあったが、期待値と実発数の差は小さかった。また2病因とも、リスクの低い段階では実際の発生は少く、リスクが高くなるにつれ、実際の発生も増加していることが認められた。この点から、実用上の問題は大きくないと考えられる。しかし、実際に本方法を運用する場合、リスクをどのようにして告知するのか、大きなビルのような人為的に室内環境を制御している場所で、どのくらい有効な方法であるのかも、吟味する必要があるだろう。

の順に10段階にほぼ等分したものが表である。各段階でのリスクを合計することで、食中毒発生日数の期待値を得ることができる。表5での各段階での期待値と実数を比べると、比較的よくあてはまっているように思える。表3にサルモネラ属による食中毒のリスク算出のための変数とその係数を示した。表には示していないが、腸炎ビブ

表5. 腸炎ビブリオによる食中毒の期待発生日数と実発生日数(1981年)

段階	リスクの範囲	全日数	期待発生日数	実発生日数	カイ二乗値
1	.003-.031	14	0.27	0	0.266
2	.003-.054	14	0.58	0	0.581
3	.055-.092	14	1.02	0	1.018
4	.092-.161	14	1.74	0	1.743
5	.166-.248	13	2.71	0	2.710
6	.258-.317	14	4.00	1	2.252
7	.319-.566	14	6.12	4	3.040
8	.575-.735	14	9.32	10	0.128
9	.757-.860	14	11.20	8	1.170
10	.862-.973	13	11.70		
合 計		138	48.66	27	13.640

*1981年5月1日から10月31日までの184日のうち、食中毒発生なし111日。これと各病因による発生日のデータを用いた。

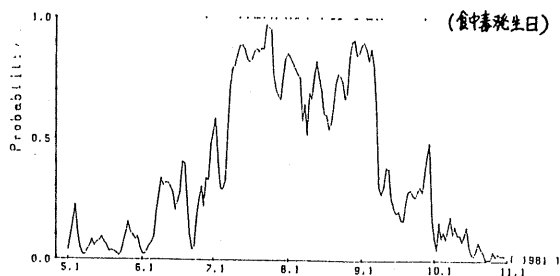


図2. 腸炎ビブリオによる食中毒発生のリスクの推定値の推移(1981年)