食中毒に関する理論疫学的研究

1. いわゆる集団値について

光崎研一*

Theoretic Epidemiological Study on Food Poisoning

1. The Epidemic Index of Food Poisoning

Kenichi KOHZAKI

Azabu University, School of Veterinary Medicine
1-17-71, Fuchinobe, Sagami-hara, Kanagawa 229, Japan

Summary

Annual reports on food poisoning published by the Ministry of Health and Welfare from 1952 to 1988 were used as data sources. Efficacy and availability were discussed based on the results obtained from the epidemiological statistical index of the epidemic index. The following results were obtained:

1. The epidemic index showed an L-form distribution, such as the light half of the normal distribution.
2. The epidemic index transformed to logarithmic or square root showed normal distribution.
3. Trends and seasonal variation were observed in occurrence of food poisoning by least squares method.

食中毒統計において、厚生省は1979年以降、1952年に遡り、「1件当たりの患者数」を官庁統計として公表しているが、すでに山田ら¹⁾は、1958年、食中毒1件当たりの患者数を「集団値」と名付け、食中毒流行の強度を表わす統計量とし、流行解析に使用した。

著者は、この「集団値」を、食中毒流行の理論疫学的解析に利用することを考え、まず、その分布性について検討した。

資料および方法

「厚生省大臣官房局統計情報部編：食中毒統計(1952～1988)」¹⁾から年次ごとの月別「集団値」^{2,10)}を求め、その生データ、対数および2～6乗根変換値⁴⁾の平均値、標準偏差、変動係数、歪度および尖度^{5～8)}を計算し、「集団値」の分布の正規性を検討した。

これらの生および各種変換値を横軸にとり、対応する例数を、縦軸にとり、それぞれのヒストグラムを作成した。さらに正規確率紙を使用して分布の正規性の検定を行った。

一方、流行数、患者数および集団値の年次別平均

* 麻布大学獣医学部
〒229 神奈川県相模原市淵野辺1-17-71

表1 食中毒集団値444例の生および各種変換値の基本統計量

変換	生データ	対数	平方根	3乗根	4乗根	5乗根	6乗根
平均値	30.161	1.373	5.181	2.953	2.241	1.902	1.706
標準偏差	22.340	0.322	1.824	0.697	0.399	0.273	0.210
変動係数	74.07	23.46	35.20	23.59	17.82	14.34	12.33
歪度($\beta_1=0$)	2.573**	-0.587**	0.179**	0.330**	0.103	-0.034	-0.301**
尖度($\beta_2=3$)	16.851**	3.886**	4.801**	3.770**	3.555**	3.512*	4.179**

* : 5%の危険率で歪度 = 0 または尖度 = 3 の仮説を棄却

** : 1%の危険率で歪度 = 0 または尖度 = 3 の仮説を棄却

図1 生および各種変換した集団値の分布

分布曲線を描き、最小二乗法により、各曲線の時系列変化すなわち傾向変動および季節変動^{3,9,12)}を検討した。

成 績

1952～1988年（37年間）の食中毒流行数は53,482件、その患者数は1,286,081人であり、これらから求めた年次ごとの集団値は444例である。表1に、生および各種変換した集団値の基本統計量を示した。データが正規分布する場合、歪度は0、尖度は3になる。表1に示したように、4および5乗根変換値を除き、いずれも1%の危険率で歪度=0の仮説が棄却されている。また、5乗根変換は5%の危険率で、

他は1%の危険率で、尖度=3の仮説が棄却されている。したがって、いずれの値も分布の正規性が棄却されている。

図1に、集団値の生および対数、2～6乗根変換値のヒストグラムを示した。3～5乗根変換値の場合、中央値に対してほぼ左右対称であり、正規に近い分布を示している。

図2に、集団値の生および対数、2～6乗根変換値を使用した正規確率紙による分布の正規性の検定結果を示した。数個の点を除き、いずれの場合もほぼ1直線上に点が乗っている。詳細に観察すると、正規確率紙上部の数個の点は、すべて異常流行によるものである。したがって、数値変換後の容易さを

図2 生および各種変換した集団値の正規確率紙による分布型の検定

考慮すれば、「集団値」を対数変換または平方根変換すれば食中毒流行の理論疫学的解析に利用可能である。

図3に、年次ごとの月別流行数、患者数および集

図3 流行数・患者数・集団値の月別(年次別)推移

図4 集団値の傾向変動

団値(無変換)を、横軸に月をとり、同一の月ごとに重ねた月別推移を示した。流行数および患者数の推移は、6～9月の頃に高く、時によって異常に高い値が散発している。これに対し、集団地の推移は、6～10月の頃に低い値が密発するが、1～2月、3～5月および11～12月に、比較的高い値を示している。

図4に、最小二乗法で求めた流行数、患者数および集団値の傾向変動を示した。集団値の傾向変動は、4期に別れるように見える。

図5に、傾向変動の各期について、各期毎の季節変動を示した。各期とも、ほぼ6月に最高値が、ま

図5 集団値の季節変動

た8月前後に最低値が現われている。また各期とも、3および11月に比較的高い値を示している。しかし、全観察期の後半になると、3月の山が消滅し、11月に山が現われている。

図6に、「集団値」の年次別推移を、5人間隔で21階級に分割して示した。集団25(人)以下の階級が全体の2/3を占め、101(人)以上の階級が8.8%であった。

図6 階級別集団値の年次分布 (%)

考 察

食中毒流行を理論疫学的に解析する場合、流行の強さを表わすパラメータが近似的にでも正規分布すれば、流行の解析が容易になる。

供試資料¹⁾から求めた444例の「集団値」およびその各種変換値の分布型を検討した結果、「集団値」を対数変換または平方根変換すれば、近似的に正規分布する。集団値は食中毒流行の理論疫学的解析に有用なパラメーターになると思われる。ただし、近似的に正規分布するため、どの程度まできびしい検定に耐えるか、まだ不明である。この点については、今後、経験的に立証することが必要と思われる。

食中毒の集団値の月別推移は、流行数および患者数のそれと著明な違いがある。集団値では、7～9月に最低値が現われ、「集団」中毒が少ないことを示している。食中毒の流行は、微生物学的に解釈される消化器系伝染病の流行とは異なる。むしろ社会科学的、人間行動学的、あるいは医学生態学的に考察することが、食中毒の真の疫学的構造を探るために必要である。

5人単位で、21階級に区分した食中毒流行数の年次別百分率で見たように、食中毒の3分の2は25(人)以下の集団で発生し、100(人)以上の集団における発生例は9%にすぎない。単純平均は約30(人)の集団のため将来は25(人)前後、50(人)前後、100(人)前後および200(人)以上の集団の流行が、疫学上重要な節になると思われる。したがって、食中毒流行の強弱を考える場合、上記の大きさの「集団値」に注目する必要がある。

食中毒流行の時系列変化を観察することも重要である。解析の結果、食中毒の流行にも、傾向変動および季節変動が認められている。興味ある点は、傾向変動の上昇期と下降期により、季節変動に相違がある点である。したがって、「集団値」だけでなく、流行数および患者数の時系列変化も比較考察し、人間行動科学面から食中毒流行の理論疫学的解析が必要である。

要 約

厚生省発行の食中毒統計1952～1988年、37年間を資料として使用し、「集団値」なる疫学的統計値を求

め、理論疫学的有用性および有効性について検討し、次の結果を得た。

1. 集団値の分布は、正規型の右半分を示すようなL字型を呈する。
2. 集団値を対数正規変換あるいは平方根正規変換した値は、近似的に正規分布する。
3. 最小二乗法による解析の結果、食中毒流行に傾向変動および季節変動の存在が認められた。

文 献

- 1) 厚生省大臣官房局統計情報部編：食中毒統計、厚生統計協会、1952-1988.
- 2) KOHZAKI, K. KOHZAKI, R. FUKUOKA, H. KANEKO, S. WAKI, M. & MURATA, M.: Epidemiology of Food Poisoning—KANAGAWA Prefecture In Japan—, Proceeding of the 5th Congress FAVA, 48-50, Malaysia, 1986.
- 3) 立川 清：新・衛生統計学, 390-461, 第一出版, 東京, 1974.
- 4) 高橋浩一郎：気象統計学, 1-70, 河出書房, 東京, 1945.
- 5) 滝沢隆安：臨床データの統計解析(1), 家畜診療, 257, 3-10, 1984.
- 6) 滝沢隆安：臨床データの統計解析(2), 家畜診療, 258, 9-15, 1984.
- 7) 滝沢隆安：臨床データの統計解析(3), 家畜診療, 257, 259, 45-53, 1985.
- 8) 滝沢隆安：獣医応用統計学—一般統計解析—192-206, 学窓社, 東京, 1985.
- 9) 山田俊雄：家畜伝染病診断学総論, 疫学的診断, 28-40, 文永堂, 1955.
- 10) 山田俊雄・真野 宏・三田泰弘・川口正冬・原稔：食中毒の季節的異常流行について, 日獣会誌, 11, 130, 1958.
- 11) 山田俊雄：食中毒雑考—主として病因物質不詳の食中毒について—日獣会誌, 15, 209-214, 1962.
- 12) 山岸精実：東京府下に於ける大震災後の「腸チフス」流行の異常季節分布の統計学的研究, 実験医学, 22, 1537-1563, 1938.