

92

季節病の見出し方に就て

増山 元三郎

(中央氣象臺調査課, 東京帝國大學醫學部物療内科教室)

ある疾患が季節病か, どうかをきめるのに従来使はれて居た方法は¹°永年の各月の發生率を年月の順に並べた上, 一眼で見えてきめる方法²°永年の資料から1月の平均發生率, 2月の平均發生率, ……12月の平均發生率を求め, 之を月の順に並べた上, 一眼で見えてきめる方法のどちらかである. 極めて資料が豊富で, しかも資料を時系列として見た時, 極めて規則正しい年變化を繰返すことが明瞭な場合はともかくも, 實際利用出来る資料は數も少く變動も激しいから, ある疾患が季節病であると主張するには, 問題になる資料から變動の蔭に隠れてゐる規則的な變化を見出す客觀的な方法が必要である. この點から云へば全く主觀的な¹°の方法は一般に採り上げる譯にゆかない. ²°の方法は一見尤もらしく見えるが, この方法では有限箇の數値を12箇に分けて平均値を求めてゐるから, どんなでたらめな數値の場合でも必ず少くとも一つの最大値と少くとも一つの最小値とが現れることになり, 矢張りそのまゝでは採り上げる譯にゆかない, それはもともと客觀的に判斷すると云ふ意呼は, ある結果が全く偶然として得られたものとして, その結果がどの位の確率で得られるかを計算し, これが極めて小さい(普通は0.01以下大抵は0.003以下)ことを示すことであるから, どんなでたらめの數値からでも最大値と最小値が現れるやうな方法は無意味なのである. しかし同じ²°の方法でも, 立場を變へて, この最大値と最小値との差が偶然として得られる確率の小さいことを證明することにすれば, 使ふことができる. なほ季節病のやうに高々數十年位の資料しか得られない場合には, この²°平均値の比較には „Student“ (1908) の t -検査法¹⁾を使はなくてはならない.

1) R. A. Fisher: Statistical Methods for Research Workers. 1936.

殆んど總ての邦書に見受けられる $\pm 2\sigma$, $\pm 3\sigma$ の公式は人口統計の場合のやうな大標本の場合に初めて成立つ公式であつて、これを數十程度の小標本に形式的に適用するのは誤りである。

これで一應よささうであるが、實際問題として困るのは季節病の研究に數十年の資料を利用することができる場合は極く稀で、僅か10年の資料を利用することさへ難しいことである。假りに10年の資料があるとしても、平均値は僅か10箇の値の平均である。すると資料は $10 \times 12 = 120$ 箇ありながら、 $2 \times 10 = 20$ の資料しか利用しないから、標本誤差が自由度18として判定されることになる。従つて、場合に依つては、本來は意味のある結果でありながら自由度の小さいため、それと同じ結果が偶然としてもよく現れると判定される場合が出て来る。この缺點を改めるには、120 箇の資料全體から得られる知識を利用する方法を採用すればよい。

その一つの方法は、季節病を見出すことは問題の疾患の發生率を時系列として見た場合12ヶ月の週期のあることを證明することと數學的には全く等しいことに眼をつけるやり方である。週期分析法として現在知られて居る方法は種々あるが、G. U. Yule(1926)の創始した自己相關法²⁾が現在最も優れて居り、またその數學的構造も H. Cramér (1933) や H. Wold (1938)³⁾ 等により A. Khintchine (1932), A. Kolmogoroff (1933) 流の新しい確率論の立場から明かにされてゐるので、これを應用した一例を圖に示さう。資料は上島武博士の發表されたものを利用した。名古屋市での猩紅熱患者の發生數を10年間月別に調べられたものである。 r^k は Yule (1926) が系列係數と名附けたもので、この場合には標本を時間の順に並べた時、k 單位 (k 月) だけ位相の離れた二つの月に發生した猩紅熱患者數間の相關係數である。12ヶ月の振幅の大きい週期

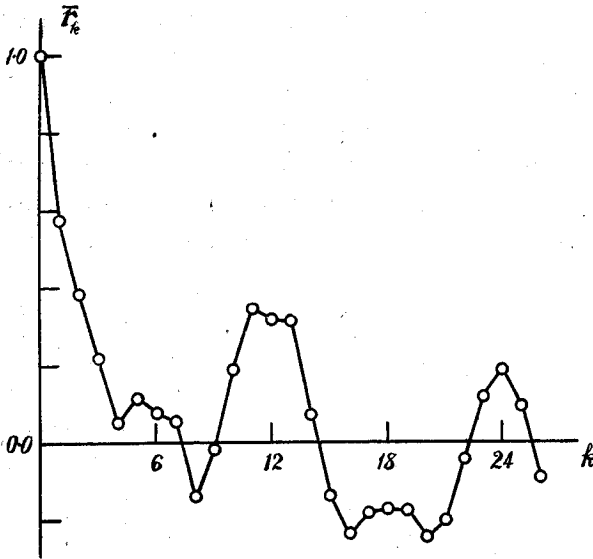
2) G. U. Yule: A study in sampling and the nature of time-series. *J. Roy. Stat. Soc.*, 89(1926). H. Wold の書物に依る。日本では之迄高橋-伏見の法と呼んで居たが、兩氏の發表は1935年のことである。

3) H. Wold: A study in the analysis of stationary time series. 1938, Uppsala.

4) 上島武: 名古屋市に於ける猩紅熱並にデフテリア月別發生の特殊性に就て。臨牀醫報. 568號, 昭和17年1月10日。

5) Correlogramm (H. Wold の命名に依る)。

と6ヶ月の振幅の小さい週期の重つてゐることが、コレログラム⁵⁾によく現れてゐるが、單純な二つの餘弦波を合成し之に減衰因子を乗じた式でコレログラムの曲線を表す近似式を作ることはできなかつた。しかし極大値の出現が偶然でないことは τ -検査法でも Z-検査法でも勿論證明できた。



月別猩紅熱患者發生數のコレログラム

圖のやうに一度變動を除いた後に明かな規則的な變化が見出される場合はこれだけでよいであらうが、さもない場合には系列係數から、

$$\begin{pmatrix} 1 & \bar{r}_1 & \bar{r}_2 & \dots & \bar{r}_h \\ \bar{r}_1 & 1 & \bar{r}_1 & \dots & \bar{r}_{h-1} \\ \bar{r}_2 & \bar{r}_1 & 1 & \dots & \bar{r}_{h-2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{r}_h & \bar{r}_{h-1} & \bar{r}_{h-2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

で表される行列を作り、この固有根の中に零があるかどうかを、さらに調べる方が安全である。[詳しいことは日本温泉氣候會誌に載せる豫定である]

(受附：昭和17年3月10日)