

③4 体温の週期性並に体温と 体質との関係について

崎野 滋樹

1. 体温の週期性

私の研究目的は基礎代謝，血液，免疫体，自律神経その他凡ゆる面から生体のリズムを捉つて行かうと云ふのである。

之等生活現象の周期性は自然現象の影響を受けるものゝ如くであるが，1月中の現象としては女子の月経で，之は月の循環運動と関係ある如く，28日目に月経が來襲する。

又，動物の獣皮，毛の変更，交尾期，渡り鳥の移動等一年を通じての変動も自律神経機能の週期性の発現と考へられる。

こゝでは，その一面として体温のリズムを取扱つたのでありますが，体温は或る意味で我々の凡ゆる生活機能の綜合表現であつて，体温の変動から生体自体の健康状態を推察することが出来る。

この様に体温は最も Concrete なものであるが，猶医学の立場から見ますと非常に重要な役割を演じてゐるのであります。

そして，温血動物即ち哺乳類及び人類の体温は体内に於ける熱発生と周囲に向つての熱放散との関係によつて成立するものであつて健康状態にあつては体温の調節作用によつて此の兩要素は平衡を保つて体温は略々一定に保持される。が併し精密に体温経過を永く(入院患者，即ち結核，ハイネメガン氏病，消化不良その他について)観察しま

した所が体温は常に一定に止まるものではなく不断の動搖を示し、且その変動が約2週間の一定週期を持つてゐるものゝ如く感じた。

此を正常と考へられる健康乳児2名について証明した結果を報告する。

資料は、午前7時と午後4時に於ける1日2回の体温の観測値の系列であつて、この2回の体温を平均した日平均体温曲線について以下の分析を試みた。

α) 調和解析

日平均体温曲線が真の週期 T を有するとして

$$f(t) = R_T \sin(Kt + \varepsilon) \quad (R_T: \text{振幅}, K = \frac{2\pi}{T})$$

なる形を取ると假定し、この函数をフーリエ級数に展開する。

$$f(t) = a_0 + a_1 \cos t + a_2 \cos 2t + \dots \\ + b_1 \sin t + b_2 \sin 2t + \dots$$

但し

$$a_m = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} R_T \sin(Kt + \varepsilon) \cos mt \, dt$$

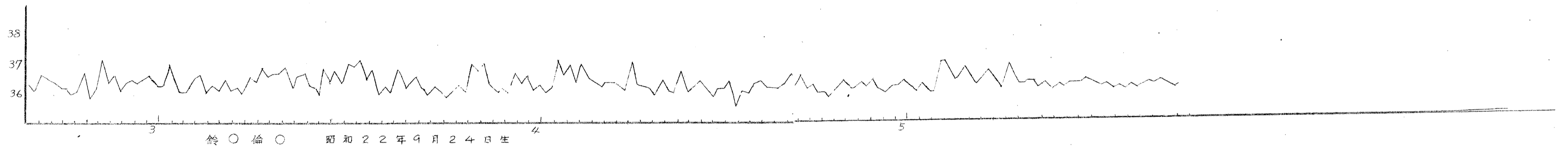
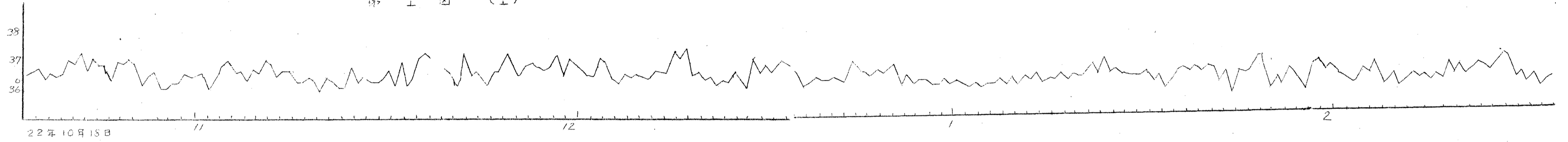
$$b_m = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} R_T \sin(Kt + \varepsilon) \sin mt \, dt$$

そこで $m = 1, 2, 3, \dots$ とする時、フーリエ係数 a_m, b_m の符号が変り、振幅 $R_m = \sqrt{a_m^2 + b_m^2}$ の極大なる所を探せばそれが週期の存在を告げることになる。

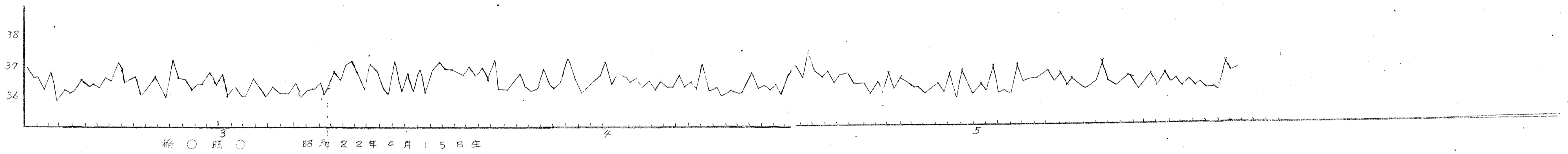
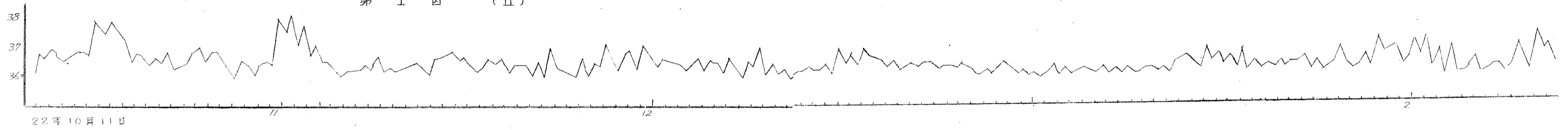
第一表は m, a_m, b_m, R_m の關係を示したもので、この表から $S_{m=1}$ の時フーリエ係数の符号が変り、且振幅が最大である。 $m = 4, 14, 19 \sim 22, 29$ についても同じことが云へる。

第二表に於て m と週期との關係を示した。

第 I 图 (I)



第 I 图 (II)



（三九五夏、六博入）

第一表

m	a_m	b_m	$R_m^2 = a_m^2 + b_m^2$	m	a_m	b_m	$R_m^2 = a_m^2 + b_m^2$
1	1.033	0.70	1.57	17	0.121	0.050	0.02
2	-0.028	-0.010	0.00	18	0.342	0.021	0.12
3	0.010	-0.541	0.29	19	0.458	-0.287	0.29
4	0.626	0.855	1.12	20	0.382	-0.298	0.23
5	0.024	0.154	0.02	21	0.494	-0.276	0.32
6	0.342	0.402	0.28	22	-0.518	-0.145	0.29
7	-0.336	-0.053	0.12	23	-0.142	-0.105	0.03
8	-0.165	-0.193	0.06	24	0.018	0.107	0.01
9	-0.138	0.344	0.14	25	-0.417	0.343	0.29
10	0.027	0.048	0.00	26	-0.142	-0.340	0.14
11	0.275	0.098	0.09	27	0.456	0.380	0.21
12	0.358	0.095	0.14	28	0.110	0.328	0.12
13	-0.279	0.391	0.23	29	0.024	0.695	0.48
14	-0.550	0.511	0.56	30	0.389	-0.079	0.16
15	-0.278	-0.01	0.07	31	0.114	-0.117	0.03
16	-0.313	-0.244	0.16	32	0.002	-0.049	0.00

註. A_m を實際のフーリエ係数とし, $a_m = 10 A_m$ を以て表にした。

第 二 表

	m	1	4	14	19~22	29
週 期	$\frac{180}{m}$ 日	180日	45日	12.8日	9日	6日

週期 180日, 45日は季節変動と解釋せられる問題となるのは, 12.8日, 9日, 6日である。

フーリエ係数の有意性検定

確率変数 X_k ($k=1, 2, \dots, N$) が平均値 0, 分散 σ^2 の正規分布 $N(0, \sigma^2)$ に従つて独立に分布すると假定すると

$$R_m^2 = a_m^2 + b_m^2$$

$$\text{但し } a_m = \frac{2}{N} \sum_{t=1}^N X(t) \cos t\lambda$$

$$b_m = \frac{2}{N} \sum_{t=1}^N X(t) \sin t\lambda$$

$$\left(\lambda = \frac{2\pi}{N} m \right)$$

の分布は m に無関係で, R^2 の確率密度は

$$W(R^2) dR^2 = \frac{N}{4\sigma^2} \exp\left[-\frac{N}{4\sigma^2} R^2\right] dR^2$$

故に

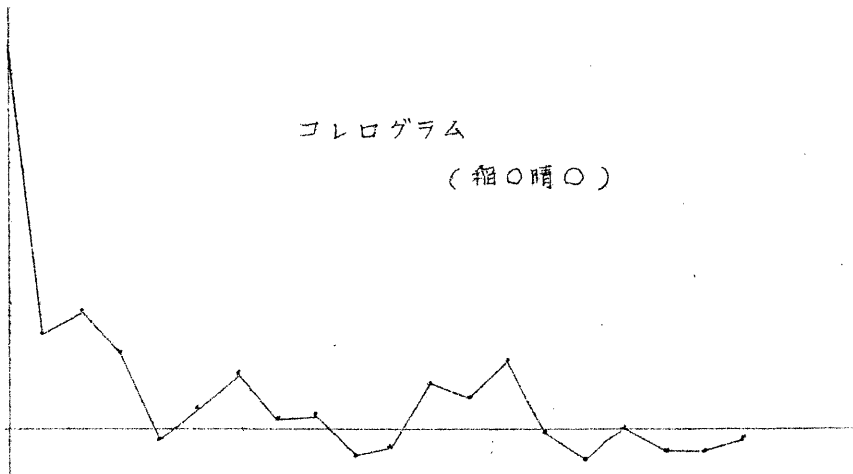
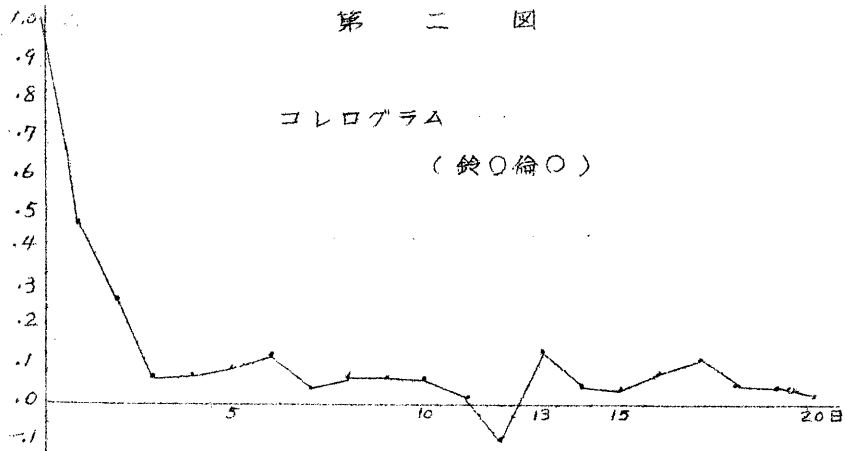
$$P(R^2 > \beta \frac{4\sigma^2}{N}) = e^{-\beta}$$

従つて危険率 $\alpha = P(\beta)$ について α と β との関係は $\alpha = 0.05$ なるとき $\beta \doteq 3$, $\alpha = 0.01$ では $\beta \doteq 4.6$ である。

この事により $m=14$ なるときの $R_{14}^2 = 0.56$, $3 \cdot \frac{4S^2}{N} = 0.497$ であるから R_{14}^2 は危険率 5 パーセントで有意な差が認められる。

$m = 1$ 又は 4 についても同様有意な差が認められる。
 即ち $m = 1, 4, 14$ では R_m^2 は 0 とは去へない。これに反し、
 $m = 19, 29$ に於ては R_m^2 は 0 と見做してよいことが確かめられ
 た。

b) 系列相関係数

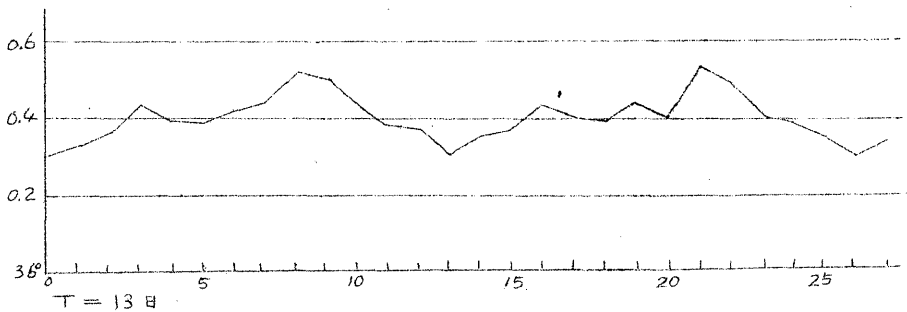
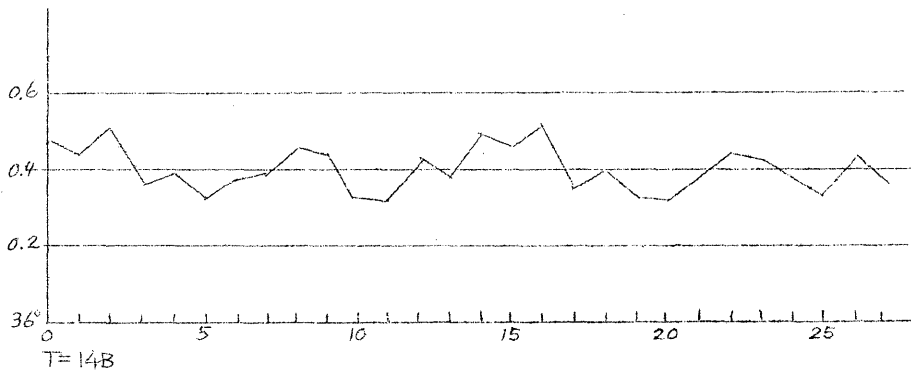


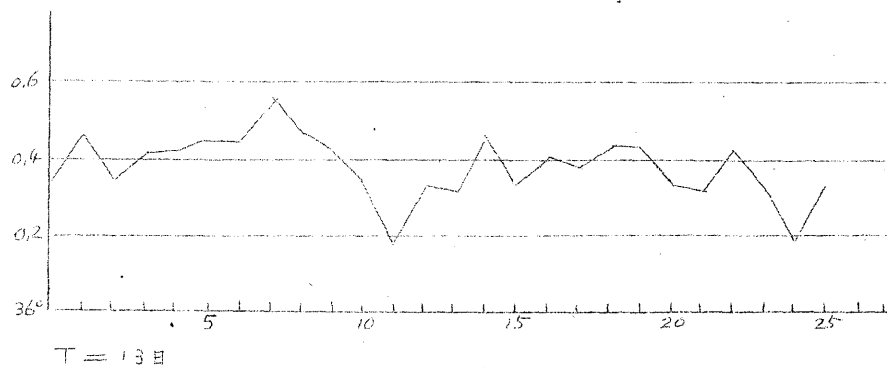
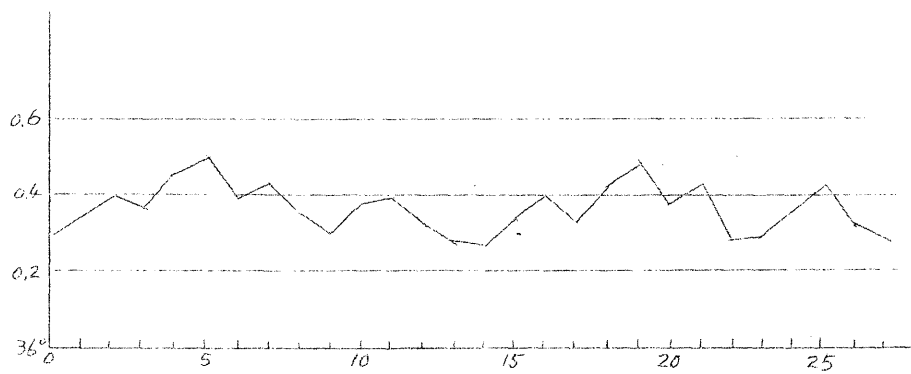
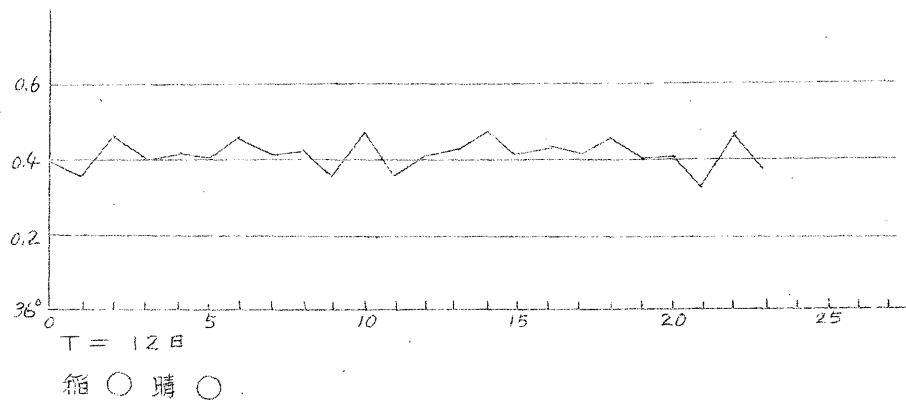
第二図を観察すると両者のコレログラムは、殆んど平行した形で、且6日、13日で極大になつてゐる。

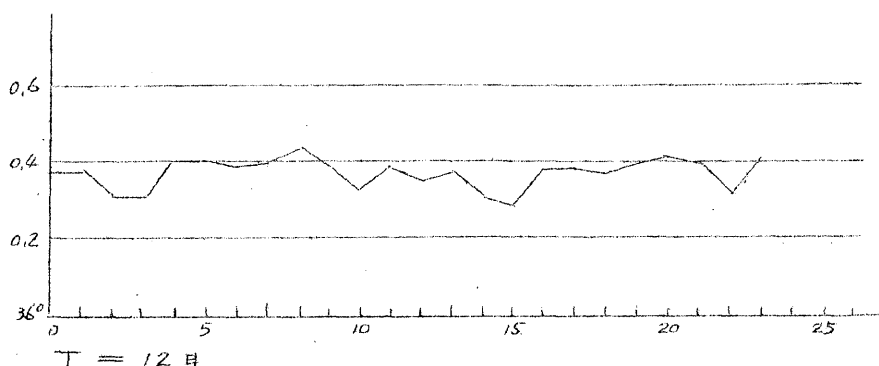
C) 真群集圖表

第三図について見ると $T = 12, 14$ の累日変化は波が乱れてゐて $T = 12, 14$ の週期は認められない。

此に反し $T = 13$ は相当スムーズな曲線をなしてゐることが解かる。以上三つの面より見て日平均体温曲線が、13日の週期を有することが認められた。







鈴 ○ 倫 ○

以上の事実から約 13 日の週期の存在が確かめられたのであるが、
此は如何なる原因に基づくのであろうか。

現在迄に考へた所では次の三つの場合が考へられる。

- 1) 生物学的解釈可能なもの
- 2) 地球物理学的影响
- 3) 偶然の現象

が併し見掛けの週期は日については 2.5 ~ 3.0, 5.5 ~ 6.0, 11.0 ~ 12.0 であるから偶然と称する怪物のなした假現的なものではない。

又地球物理現象の中で月による影響が考へられるが、此も phase が今はないから現在の所では問題にならないと考へる。

従つて最も強力に考へられるのは 1) の場合であつて生物学的解釈可能なものに原因を求むる事が出来るのではあるまいか。そして生物学的解釈可能なものの中で自律神経、基礎代謝、免疫抗体等が考へられるが、その何れに基づくかは今後の研究によつて解釈したい。

先づ第一の計画として自律神経器能検査を行つてゐるのであるが、此によつて交感神経、副交感神経の何れかの緊張度に原因を求むる事

が出来ればこの問題は解決されるのであります。

唯問題になるのは自律神経が活動するに際してどこまで交感神経^性で、どこまで副交感神経性であるかは明瞭でなく、あらゆる生活現象に複雑に關與してゐることである。併し一面少しく概括的に眺めて見ると、個々の生活現象に於ても一日中の現象についても或は一年を通じ、或は一生を通じての自律神経の活動には或る程度の周期性が観られる。

2. 体温と体質との關係

朝の体温を基準に取り、夕方朝に比して下る場合を0、下らない場合を1とし、0, 1からなる系列を考へよう。

第三表は此を表にしたものであつて、両者に於て0, 1の目の現はれ方は同様に確からしい事が確かめられた。

第三表

0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0		
0	0	0	?	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	0	1																						

鈴木倫 期間 22年10月18日 — 23年5月23日

Total : 218日
 1: total : 107日
 0: total : 111日

0100011110000010101000000011000
001000100000011111011011001100
000001111100110110101110001000
00000111111101101011001111010
10111111000001011101110110101
101111110111110101010011000011
110011100110011111011100000011
100101000000000

稲○踏○ 期間 22年10月12日—23年5月22日

Total : 224日

1: total : 113日

0- total : 111日

	1	0	Total
鈴○	107	111	218
稲○	113	111	224
Total	220	222	442

$$P_1 = \frac{107}{218}$$

^

$$P_2 = \frac{113}{224}$$

Yates の修正を加へル方法ニヨリ

$$t^2 = \chi^2 = \frac{(107 \times 111 - 111 \times 113 + \frac{442}{2})^2}{220 \times 222 \times 218 \times 224}$$

$$t = 0.192$$

$$F(t) = 0.075$$

$$\therefore F(t) \equiv \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-t^2/2} dt$$

$$1/2 - F(t) = 0.425$$

2つの標本は同一母集団から取られたものと推定される

(.)

此処で問題となるのは、0, 1の系列が何等かの法則を持つてゐるのではあるまいかといふことである。

その属系列の任意性を検定する non-parametric test を行つた結果を示せば、 \bigcirc 倫 \bigcirc については0, 1の系列は random であり、 \bigcirc 晴 \bigcirc については random ではないことが確かめられた。

第一図から容易に解る如く前者は6ヶ月間殆んど感冒、下痢等の疾病を見ず、後者については若干風邪、下痢等を起こしてゐる。

即ち前者は理想的な健康乳児であり、この様な場合には0, 1の系列は random であり、後者の様な場合には0, 1の系列は random ではない。即ち後者は何等かの意味での0, 1の系列の並み方に法則がある筈である。

此の法則が把握出来れば感冒にかかり易い体質とか、下痢その他の疾病を起し易い体質とかに分類出来よう。

そして体質医学も更に広大な分野が切り開けるであらう。併し現在では random とか、random でないとかいふ以外には全然判らぬ。

以上の事実のみを以て上の説明を肯定するには少々材料不足であり、上述の事実の妥当性の説得に當つて、数学的 model に頼り過ぎ

と云ふ處では生物学者の納得のゆきかぬところであらうが、是は生物学的実験と相俟つて解決さるべき問題であつて、此處ではそれ等の可能性を述べたに過ぎない。

今後かゝる事実の研究と共にかゝる事実が何に起因するかの探究は進みたい。

最後にいろいろ御鞭撻、御校閲を戴いた詫摩先生、地球物理学教室坪井忠二先生、資料の選擇に協力して戴いた医局員中山健太郎氏並に計算に際して勞を煩はした多戸和子嬢に感謝する。