

宇部における自然計数について

山岡 義人, 田村 虎雄

1. 緒 言

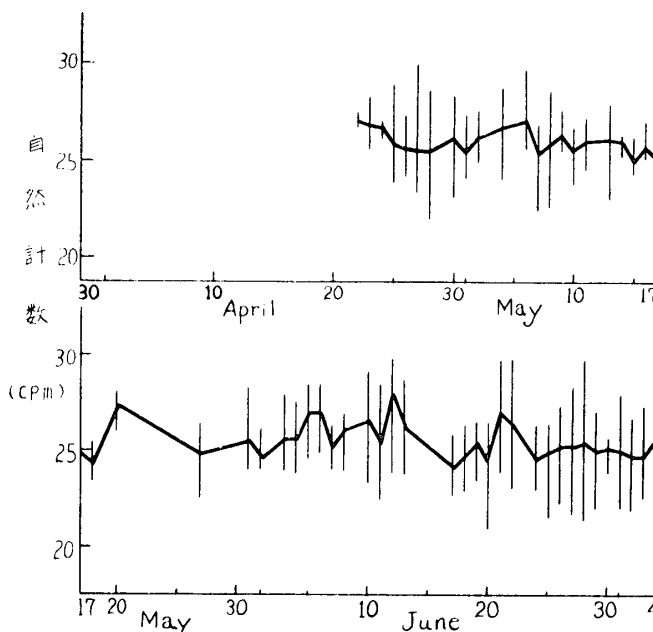
自然界では、宇宙線、地殻中の放射性物質、周辺の建造物中に含まれる放射性物質などのため、常時ある大きさの放射線が照射されている。そこで核爆発にともなう fallout の放射能測定、アイソトープを利用した工業測定などに際しては、この自然計数の性質を知ることが必要である。筆者らは、宇部における自然計数の季節変化、日変化、統計分布、標準偏差など、今後の測定に必要な性質を調べてみた。

使用した測定器は、東芝製 100 進式 RGD-100 計数器、GM 管は β 線用 B-3-1145 である。また測定場所は山口大学工学部精密校舎第一研究室内であった。一回一回の測定時間は、気象庁の基準に従い、10分間計測をおこなった。

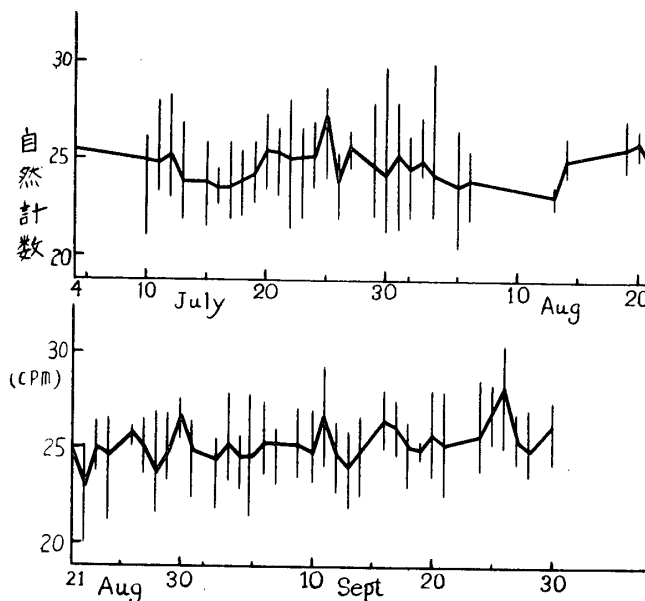
2. 測定結果

昭和32年2月より測定を開始したが、2～4月中の測定回数は少なく、大部分は5～9月の測定値であるので、それらがここに報告する自然計数の性質を左右しているものとみてよい。

第1図は毎日の計数値のちらばりの巾と毎日の平均値の長時日にわたる変化の状態とを表わしている。この結果から、毎日の自然計数の平均値は時日と共にある範囲内で変化し、同時に毎日の自然計数も日変化を繰り返していることがわかる。そこで、それらの原因を調べるために、まず毎日の自然計数の平均値の変動と降雨との関係調べてみたが、両者の間には顕著な相関をみることはできなかった。第二に日変化を調べるために、一ヶ月毎に全測



第1図ノ1 自然計数の季節変化



第1図ノ2 自然計数の季節変化

定値を一時間区分ごとに整理し、その平均値と時刻との関係を調べてみた。第2図はその結果を示している。図の上三段に示した6本の曲線は一ヶ月ごとの平均で(但し、2~4月平均を除く)、一番下の段の曲線は2~9月全部の測定値の総平均の日変化を示している。このように自然計数の日変化の月平均は、午前から午後にかけて次第に減少する傾向がある。その変化量は大体平均値の±1cpm以内である。これは午前中では大気中の自然放射能が昼間または午後の3~5倍の強さがあるという従来の報告からみてありうることと思われる。

自然計数には上記のような日変化のほか、不測の原因による変動がある。これを示すために、849回の測定値を統計的に取扱い、その分布状態を調べてみた。第3図にそれを示す。図中実線でえがいた曲線は、自然計数の分布がガウスの分布曲線に従うものとして計算した理論曲線である。(1)式および(2)式参照)

3. 自然計数の統計分布

第3図のように、自然計数の分布がガウスの分布に従うものとする、次の式が成立する。

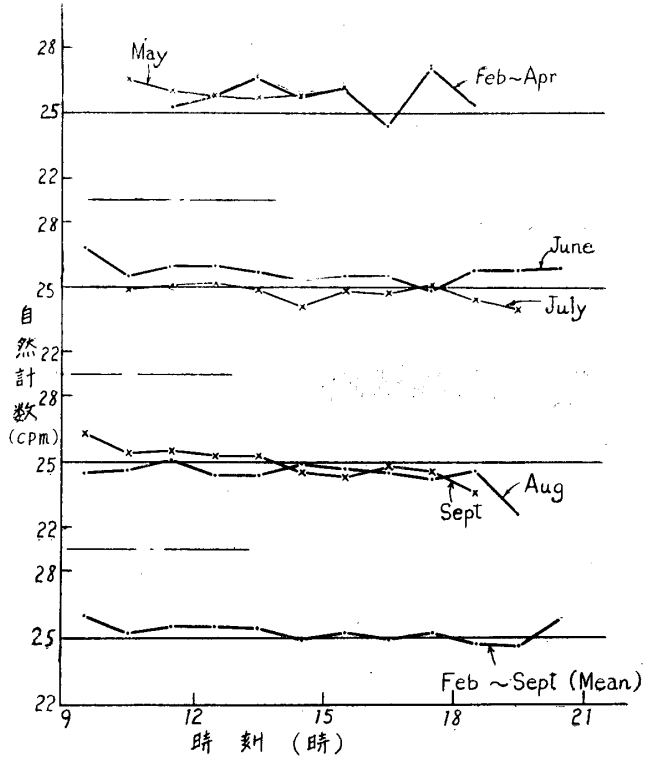
$$\left. \begin{aligned}
 f &= \frac{N \cdot \Delta n_b}{\sqrt{2\pi} \sigma} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \\
 \sigma^2 &= \frac{1}{N} \sum_i \{ (n_{bi} - n_{bm})^2 f_i \} \\
 &= \frac{1}{N} \sum_i (x_i^2 n_i) \\
 x &= n_{bi} - n_{bm}
 \end{aligned} \right\} (1)$$

ここで、 f は度数、 N は全測定回数、

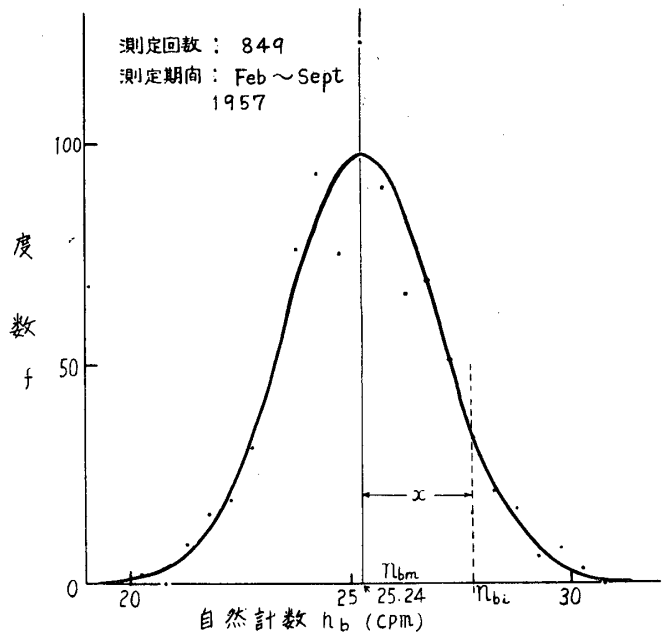
Δn_b は自然計数の区分間隔、 σ は標準偏差、 n_{bm} は全測定値の平均値、 n_{bi} は*i*区分の中央値で f_i はその度数である。

いま $\Delta n_b = 0.5 \text{cpm}$ として数値計算をおこなうと次式がえられる。

$$\left. \begin{aligned}
 f &= 97.25 e^{-0.164x^2} \\
 \sigma &= \pm 1.745 \text{cpm}
 \end{aligned} \right\} (2)$$



第2図 自然計数の日変化



第3図 自然計数の統計分布

すなわち、標準偏差は $\pm 1.745\text{cpm}$ で、さきに述べた日変化の大きさはこの標準偏差の範囲内にあることがわかる。

4. 結 言

自然計数は長時日にわたってある程度変動するが恒久的なものではない。特にその変動と深い関係をもつ直接の原因は目下のところ発見できなかった。日変化の大きさは、統計的にみた自然計数の標準偏差の範囲内に存在し、大体の傾向は、午前中に計数値が高く、午後になるに従って次第に低下している。いずれの場合にも人工放射能などによる一定期間の強大な自然計数の変化らしいものは見出されなかった。なお今後における長時日にわたる自然計数の緩慢な変化については今後の測定にまたなければならない。

この報告は、falloutの研究のための文部省科学研究費（総合研究費）により、その基礎資料としておこなったものであることを付記する。

報告を終るに当り、御懇切な御指導を賜った北海道大学教授中谷宇吉郎博士ならびに科学研究所山崎文男博士に深甚の感謝の意を表するものである。