

G.M 計數管の自然計數除去方法に就て

On the Eliminating Method of Natural Counts of G-M Counter

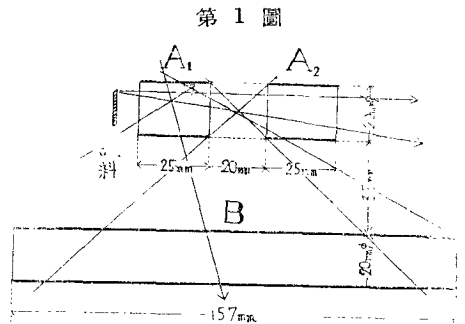
木村毅一・林 竹男・西川喜良・石崎可秀

Kiichi Kimura, Takeo Hayashi, Kiyoshi Nishikawa and Yoshihide Ishizaki

G-M 計數管を用いて弱い β 放射能を測定する場合に常に悩まされるのは自然計數である。そこで我々は次の如くして自然計數の除去を試みた。

I. 計 數 管 の 配 置

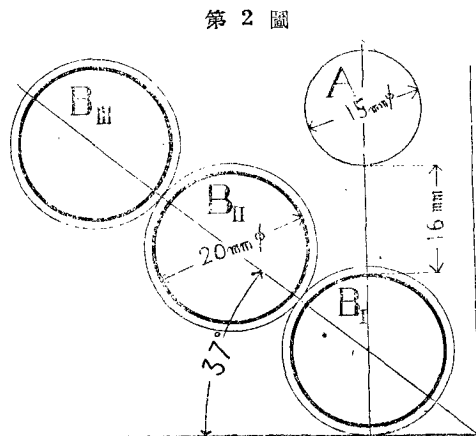
第1圖の如きディメンジョンの A_1, A_2, B なる計數管を用い、 A_1, A_2 は軸を共通に、 B は4本の計數管から成り、(以下この4本を B 群と稱す) A_1, A_2, B 群を夫々に水平に、 B 群が A_1, A_2 の下に来るようにし、 A_1, A_2 を同時放電回路に、之と B 群を反同時放電回路に接続した。すると A_1, A_2 を同時に通る放射線のみ計數し、 A_1 のみ、 A_2 のみ、及び A_1 と B 群、 A_2 と B 群、 A_1, A_2, B 群を同時に通る放射線は計數しないから、自然計數が除かれる筈である。



II. 上の配置を用いるに到つた過程

i) 自然計數中の宇宙線成分

我々は自然計數の原因を一應宇宙線、周囲の物質や計數管の構成物に含まれる放射能、自然放電、及びその他の電磁現象に歸し得る。そこで宇宙線による自然計數がどの位あるか調べた。それは自然計數の原因が宇宙線のみならば、容易に除き得るだろうと考えられるからである。即ち宇宙線に對する計數管の効率が100%とすれば、1本の計數管の周りにそれを取圍む様に下側に澤山の計數管を並べ、上の計數管と下の計數管群を反同時放電回路に接続して、上の計數管を通る放射線に對してのみ計數し、上と下及び下のみを通る場合は計數しない様にとすると、宇宙線は必ず上下の計數管を通るから、此の場合自然計數は無



くなる筈である。宇宙線の實際の測定は第2圖の如くに行つた。A_IとE_I, E_{II}, E_{III}との同時放電の計數=2.65/分, AとE_I, AとE_{II}の同時放電の計數は殆んど等しく, AとE_{III}のそれは殆んど0であつた。故に第2圖のE_{II}, E_{III}にAに關して對稱に, 更に2本の計數管を加えた場合について計算すれば, AとB群の同時放電の計數=2.65×3/2=4.99/分÷5/分となる。

ii) 宇宙線に對する計數管の効率

我々がi)に用いたAなる計數管の自然計數は平均12/分である。宇宙線による自然計數が5/分であることは宇宙線に對して計數管の効率が50%の程度か, 又は自然計數の中半數以上が宇宙線以外のものに依るかである。宇宙線に對する効率は次の如くして求めた。即ち3本の計數管E_I, E_{II}, E_{III}を軸が一つの鉛直面内にあつて水平に, 上からE_I, E_{II}, E_{III}の順に並べ, E_IとE_{II}の距離は5.8cm, E_{II}とE_{III}は密接させて置いた。

$$E_I \text{ と } E_{II} \text{ の同時放電の計數} = 4.10/10 \text{ 分} \dots\dots\dots (1)$$

$$E_I \text{ と } E_{II}, E_{III} \text{ の同時放電の計數} = 4.15/10 \text{ 分} \dots\dots\dots (2)$$

若し宇宙線に對し効率が50%とすれば(2)は(1)の1/2倍でなければならぬ。故に宇宙線に對する計數管の効率は100%に近いと考えてよい。従つて良好な計數管でも, 宇宙線以外の自然計數が全體の約半數を占める。この残りの部分を除去する爲に第1圖の如く配置した。

Ⅲ. 測 定

實際には第1圖の如く試料を置いて, A₁, A₂を同時に通る弱いβ放射能を測るのであるから, 試料とA₂との距離を小さくし, 試料に對する計數管の立體角を大きくしなければ測定能率が悪くなる。故にA₁, A₂の中心線を共通にし, 二つの陰極はエポナイトで絶縁し, 立體角を大きくする様にし, 更にA₁, A₂相互の誘導放電を無くする爲に, A₁, A₂の境界には薄いアルミの箔を用いて同時放電型計數管を作つた。測定値は次の如くであつた。第1圖に於て

$$A_1 \text{ のみの自然計數} = 17/\text{分}$$

$$A_2 \text{ のみの自然計數} = 18/\text{分}$$

$$A_1, A_2 \text{ の同時放電による自然計數} = 0.32/\text{分}$$

$$A_1, A_2 \text{ の同時 B 群の反同時放電による自然計數} = 0.21/\text{分}$$

更にA₁, A₂を同時に通るβ線に對する同時放電の効率を調べる爲に次の實驗を行つた。第1圖の試料の位置にピッチブレンドを置くとβ線もγ線も出るから, A₁, A₂を同時に通るものとしてはβ+γ=138/分(ピッチブレンドを鉛で蔽い) γ=15/分 故にβ=123/分 次にA₂のみを通るものとしてはβ+γ+自然計數=224/分 γ+自然計數=84/分 故にβ=138/分で, A₁, A₂の同時放電の効率はほぼ100%と考えてよい。

Ⅳ. 結 論

以上我々は自然計數を平均1/2分には減じただけでも完全に除くことは出来なかつた。之は自然計數にはγ線によるものがあり, γ線に對しては効率が低いこと, 及びB群の不足に依る

であろう。非常に弱い β 放射能の測定には我々の場合、試料に対する計数管の立體角が小さく不充分であるから、今後は立體角を大きくし、 A_1, A_2 を B 群の上に鉛直に立てることにより A_1, A_2 を同時に通る宇宙線を全部とらえ得る B 群の幾何學的配置を得る様にして實驗を進めたい。

(昭和 24 年 3 月 3 日 受 理)

引拔加工による塑性變形の光弾性學的研究

Study on the Plastic Deformation from the Drawing
Mechanism by Means of Photo-Elasticity

植 村 吉 明

Yoshiaki Uemura

物體の塑性變形の問題を光弾性學の分野より觀測する事が可能になれば、その機構は一層明らかにされる。光弾性學的に測定するためには其の試料は光を透過し、尙應力によつて複屈折を生ずるものでなければならない。なお普通取扱われるいる塑性變形の對象は主として金屬であり、この金屬と相似にある光弾性の材料は現在のところ得られていない。

私達は新しい試みとして塑性變形の第 1 過程である變形を採り上げ、容易に變形するゼラチンゼリー¹⁾を試験材に用い引抜きにより光弾性學的に觀測してみた。

引抜き(線引き)により塑性變形を行う際、其れに用いるダイスの角度により其の引拔力²⁾並に残留應力の分布³⁾が異なる事は既に多くの人々により測定されているので、私達はダイスの角度がこの機構に如何に與つてゐるかを解明すべき實驗を試みたので、其の結果に就て申述べる。

光弾性装置は觀測視野の廣い理研の型⁴⁾を用い、光源は超高壓水銀燈⁵⁾を用い、フィルターにより $5770-91\text{\AA}$ の單色光とし、パンクロ乾板にて $\frac{1}{400}$ 秒の露出で撮影した。

ダイスは二次元のもので $3.5^\circ, 7.0^\circ, 13.5^\circ, 30^\circ$ の 4 種類の角度のものを製作し、厚さ 8mm, 巾 40 乃至 76mm. のゼラチンゼリーを毎分約 100mm. の速さで引抜いた。測定は全てこの運動中のものに就て行つた。なほこの際ゼリーの厚さが光の透過方向に變化するのを防ぐため、2 枚の歪の無い鏡板で挟み、ゼリーと鏡板との間はモビルオイルを充分に塗布した。

第 1 圖のスケッチは撮れた光弾性寫眞の干涉縞の模様である。記入してある數字は其の次數を示す。この干涉縞は複屈折に原因している所以其の次數は試験片の定點に就ける主應力の差 ($\sigma_1 - \sigma_2$) に對應したものである。變形速度の遅い塑性變形に於てはこの高い剪斷應力の發生方向即ち高次數の延びてゐる方向に滑りを生じ變形されるものと考えられる⁶⁾ ので、この發生