

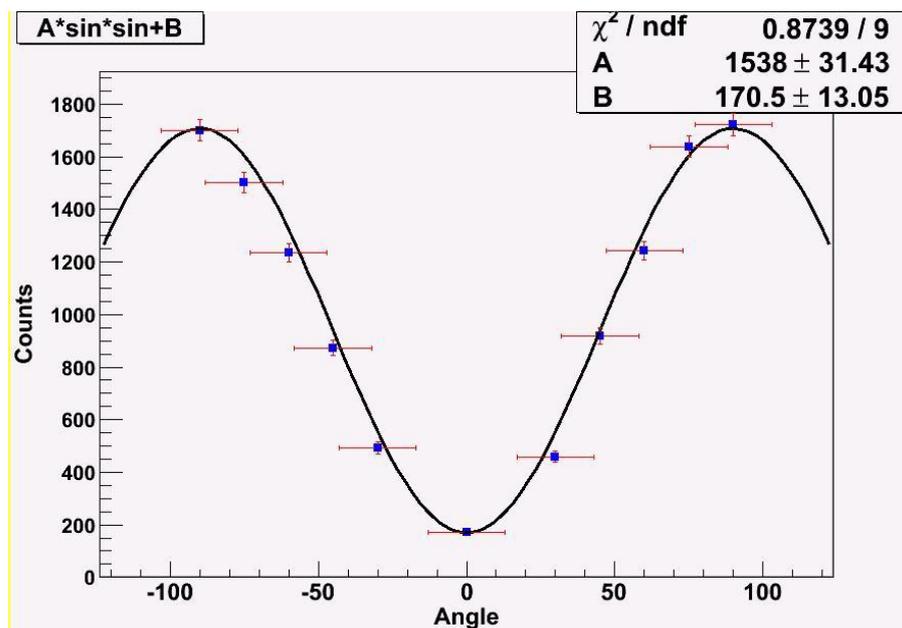
『宇宙射線到達地面的角度分佈及東西向差異的研究』

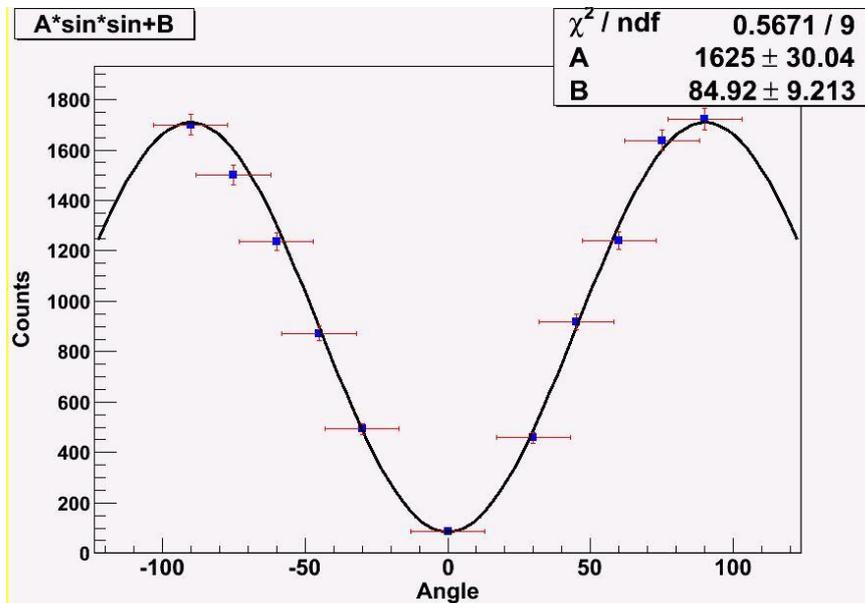
游秩群、李皓誠、黃美菁、黃馨毅
蕭先雄、鄧炳坤

將2支校正過的閃爍體計數器(尺寸為30cmx25cmx2cm)固定在鋼架上(參考附件之照片)，計數器間的距離是110cm，得到一小時內從東西方向、不同角度入射的數據如下：

	由東入射	由西入射	
90	1732	1701	同一方向，做為檢查之用
75	1638	1501	
60	1242	1235	
45	917	873	
30	458	493	
0	171		有東西雙向的貢獻， 理應 除以 2

假設理論模型為 $A\sin^2\theta + B$ ，取由西入射之角度為負值，將數據與理論模型做最佳之吻合分析，同時將0度角的數據以不除以2及除以2的不同方式處理，分別得到圖一及圖二的結果，





由圖一、二得知：(1)理論模型是適用的；(2)東西向的差異不明顯；(3)圖二的 χ^2 值較小，因此0度的數據除以2是合乎物理情況的做法，對理論分析有明顯的幫助。

由附錄二的計算結果及第二圖的A值1625 counts/hr 做為90度時的數據值，可以換算得到：

$$5834 \text{ counts/m}^2 \text{ sr min} ,$$

$$\text{或 } 98 \text{ counts/m}^2 \text{ sr sec} (\text{與參考值 } 80 \text{ 比較}) 。$$

如果乘以一半的立體角 2π ，得到總通量為：

$$36640 \text{ counts/m}^2 \text{ min} ,$$

$$\text{或 } 612 \text{ counts/m}^2 \text{ sec} ,$$

$$\text{或 } 4 \text{ counts/cm}^2 \text{ min} 。$$

因為其他角度的值都比90度的值小，所以以上的估計值為上限值，理論上應該將fit的結果做角度的數值積分，就會比較接近參考值1 counts/cm² min。

建議事項：(一)將兩板水平疊在一起，取總通量的數據；(二)將兩板距離更分開些，記錄通量的角度及東西方向的分佈；(三)做南北方向的分佈。

附錄一 取某一角度的數據：DAQ 指令集

不需要接 GPS，只要用終端機程式連結上 DAQ card，也不要做攫取數據的準備。下指令的步驟如下：

1. 下 WC 00 13，設定 channel 0 及 channel 1 的訊號以雙重同時性處理；
2. delay 及 gate width 用預設的 40ns 及 100ns 就好；
3. 用 RB, CE 的指令將 DAQ card 的讀數歸零及啟動計數；
4. 大約一小時後，下 CD 及 DS 指令，抄取字串及 DAQ card 上顯示的數字；
5. 將十六進位的字串換成十進位數字(是否和顯示的數字一致)，再除以取數的時間(以小時為單位)，填入表格中。

附錄二 轉換值的計算

由公式

$$\text{counts / hr} = \text{flux rate}(1/\text{m}^2 \text{ sr min}) * 60(\text{min/hr}) * (A*B)/d^2$$

得到

$$\begin{aligned} \text{flux rate}(1/\text{m}^2 \text{ sr min}) &= d^2 / (A*B) * 1/60(\text{hr/min}) * \text{counts / hr} \\ &= 1.1^2 / (0.075*0.075) * 1/60(\text{hr/min}) * \text{counts / hr} \\ &= 3.59 * \text{counts / hr} (1/\text{m}^2 \text{ sr min}) \end{aligned}$$

其中 A、B 是閃爍體計數器的面積(30cm x 25cm)；counts/hr 是數據值。

如果將數據表中的數字乘以 **3.59** 就可得到以 **counts/m² sr min** 為單位的值。

附件

